

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
(РОСГИДРОМЕТ)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГЛАВНАЯ ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ОБСЕРВАТОРИЯ ИМ. А.И.ВОЕЙКОВА»
(ФГБУ «ГГО»)**

Е Ж Е Г О Д Н И К

**СОСТОЯНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ
В ГОРОДАХ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ
ЗА 2023 г.**

Санкт-Петербург
2024

ББК 26.233(2)
УДК 551.510.42(470+571)
С66

ЕЖЕГОДНИК составлен

по материалам Ежегодников территориальных учреждений Росгидромета — ФГБУ УГМС (включая ФГБУ «СЦГМС ЧАМ»);

по Справке о сводных результатах анализов проб атмосферного воздуха городов РФ на содержание бенз(а)пирена (Корунов А.О., Сурнин В.А., канд. хим. наук) и Справке о сводных результатах анализов проб атмосферного воздуха городов РФ на содержание тяжелых металлов (Борисова Е.А., Макаренко А.А., Сурнин В.А., канд. хим. наук) ФГБУ «НПО «Тайфун»;

по Справке о результатах анализа загрязнения атмосферного воздуха тяжелыми металлами в 2023 году (Байбородина Н.А.) ФГБУ «Уральское УГМС»;

по материалам о химическом составе атмосферных осадков (Павлова М.Т., Першина Н.А.) ФГБУ «ГГО».

Ежегодник подготовлен в федеральном государственном бюджетном учреждении «Главная геофизическая обсерватория им. А.И.Воейкова» Довольской М.Л., Загайновой М.С., Ивлевой Т.П., канд. геогр. наук, Любушкиной Т.Н., Смирновой И.В., канд. геогр. наук.

По всем вопросам, касающимся информации о качестве воздуха в городах России, просим обращаться:

194021, Санкт-Петербург, ул. Карбышева, д.7.
ФГБУ «ГГО», Отдел мониторинга и исследований химического состава атмосферы.
Факс: (812) 297-86-61. Тел.: (812) 297-64-52.
E-mail: labzag@main.mgo.rssi.ru

Перепечатка любых материалов из Ежегодника — только со ссылкой на федеральное государственное бюджетное учреждение «Главная геофизическая обсерватория им. А.И.Воейкова», Росгидромет

О Г Л А В Л Е Н И Е

Указатель сведений о качестве воздуха в городах и субъектах Российской Федерации	4
Введение.....	5
1 Мониторинг загрязнения атмосферного воздуха	9
1.1 Сведения о сети наблюдений.....	9
1.2 Характеристики и показатели загрязнения атмосферного воздуха	12
2 Качество воздуха в городах России	16
2.1 Тенденция изменений загрязнения воздуха	16
2.2 Общая оценка уровня загрязнения воздуха в городах	21
2.2.1 Средние концентрации загрязняющих веществ	21
2.2.2 Максимальные концентрации загрязняющих веществ	24
2.3 Сравнительные показатели качества воздуха в Европейской и Азиатской частях России	27
2.4 Города с наибольшим уровнем загрязнения	29
2.5 Города с высоким уровнем загрязнения	34
2.6 Загрязнение воздуха выбросами предприятий различных отраслей промышленности ...	37
2.7 Загрязнение воздуха городов различными веществами.....	38
3 Качество воздуха в регионах Российской Федерации.....	71
3.1 Общая оценка качества воздуха в субъектах РФ.....	71
3.2 Сравнительная оценка качества воздуха на территории федеральных округов РФ	74
3.3 Качество воздуха на территориях субъектов Российской Федерации	94
3.4 Состояние и загрязнение атмосферного воздуха в городах и населенных пунктах Арктической зоны Российской Федерации	178
4 Причины и особенности загрязнения атмосферного воздуха в городах	194
4.1 Причины и особенности загрязнения атмосферного воздуха в крупнейших городах с численностью населения более 1 млн человек.....	194
5 Кислотность и химический состав атмосферных осадков по физико-географическим районам Российской Федерации	243
Заключение.....	259
Литература	262

УКАЗАТЕЛЬ

Сведения о качестве воздуха в субъектах Российской Федерации

Алтайский край	95	Ненецкий АО	138
Амурская обл.	96	Нижегородская обл.	139
Архангельская обл.	97	Новгородская обл.	140
Астраханская обл.	98	Новосибирская обл.	141
Республика Башкортостан	99	Омская обл.	142
Белгородская обл.	100	Оренбургская обл.	143
Брянская обл.	101	Орловская обл.	144
Республика Бурятия	102	Пензенская обл.	145
Владимирская обл.	103	Пермский край	146
Волгоградская обл.	104	Приморский край	147
Вологодская обл.	105	Псковская обл.	148
Воронежская обл.	106	Ростовская обл.	149
Республика Дагестан	107	Рязанская обл.	151
Донецкая Народная Республика	108	Самарская обл.	152
Еврейская АО	109	Саратовская обл.	153
Забайкальский край	110	Республика Саха (Якутия)	154
Ивановская обл.	111	Сахалинская обл.	155
Иркутская обл.	112	Свердловская обл.	157
Калининградская обл.	114	Республика Северная Осетия — Алания	158
Калужская обл.	115	Смоленская обл.	159
Камчатский край	116	Ставропольский край	160
Карачаево-Черкесская республика	117	Тамбовская обл.	161
Республика Карелия	118	Республика Татарстан	162
Кемеровская обл. - Кузбасс	119	Тверская обл.	163
Кировская обл.	120	Томская обл.	164
Республика Коми	121	Тульская обл.	165
Костромская обл.	122	Республика Тыва	166
Краснодарский край	123	Тюменская обл.	167
Красноярский край	124	Удмуртская республика	168
Республика Крым и г. Севастополь	126	Ульяновская обл.	169
Курганская обл.	127	Хабаровский край	170
Курская обл.	128	Республика Хакасия	171
Ленинградская обл. и Санкт-Петербург	129	Ханты-Мансийский АО — Югра	172
Липецкая обл.	131	Челябинская обл.	173
Луганская Народная Республика	132	Чувашская республика	174
Магаданская обл.	133	Чукотский АО	175
Республика Мордовия	134	Ямало-Ненецкий АО	176
Москва и Московская обл.	135	Ярославская обл.	177
Мурманская обл.	137		

Сведения о качестве воздуха в крупнейших городах РФ с численностью населения более 1 млн человек

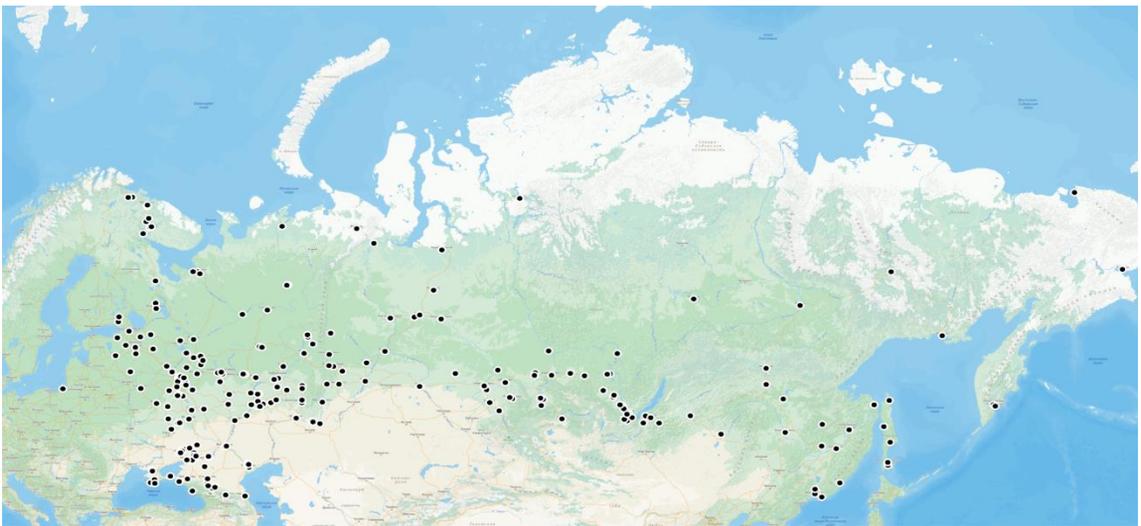
Волгоград	195	Новосибирск	219
Воронеж	198	Омск	222
Екатеринбург	201	Пермь	225
Казань	204	Ростов-на Дону	228
Краснодар	207	Самара	231
Красноярск	210	Санкт-Петербург	234
Москва	213	Уфа	237
Нижний Новгород	216	Челябинск	240

ВВЕДЕНИЕ

После завершения календарного года в ФГБУ «ГГО» поступает информация о качестве атмосферного воздуха в городах России, которая подготавливается в Управлениях по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (ФГБУ УГМС) в виде территориальных Ежегодников [10–36]. Централизованные лаборатории ФГБУ «НПО «Тайфун» и ФГБУ «Уральское УГМС» представляют Справки с данными о концентрациях бенз(а)пирена и тяжелых металлов [42–44]. На основании всех этих материалов, а также имеющихся данных о выбросах загрязняющих веществ [9], подготавливается сводный Ежегодник состояния загрязнения атмосферы в городах на территории России. Методология его создания изложена в РД 52.04.667–2005 [2].

Обобщенные сведения о загрязнении воздуха городов и субъектов РФ, в том числе в картографическом виде, размещаются на сайте ФГБУ «ГГО» *voeikovmgo.ru*.

В 2023 году оценка уровней и динамики загрязнения атмосферного воздуха выполнена на основе данных наблюдательной сети¹ на 703 пунктах в 247 городах, из них регулярные наблюдения Росгидромета выполнялись на 641 пунктах в 222 городах, включая пункты наблюдений в Донецкой и Луганской народных республиках.



Сеть мониторинга загрязнения атмосферного воздуха

¹ Наблюдательная сеть — система стационарных и подвижных пунктов наблюдений, в том числе постов, станций, лабораторий, центров, бюро, обсерваторий, предназначенных для наблюдений за состоянием окружающей среды, физическими и химическими процессами, происходящими в окружающей среде, для определения ее метеорологических, климатических, аэрологических, гидрологических, океанологических, гелиогеофизических, агрометеорологических характеристик, а также для определения уровня загрязнения атмосферного воздуха, почв, водных объектов, в том числе по гидробиологическим показателям, и околоземного космического пространства (ФЗ от 19 июля 1998 г. № 113-ФЗ «О гидрометеорологической службе» в ред. от 11.06.2021 г.).

Далее в публикации наряду с термином «пункт наблюдения» за загрязнением атмосферного воздуха используются также термины «пост», «станция».

Всего государственной наблюдательной сетью (ГНС) за загрязнением атмосферного воздуха охвачено 20% городов и промышленных центров России (222 города), из них: 79% городов — с населением более 100 000 чел. (130), 10% городов — с населением менее 100 000 чел. (92). При этом ГНС функционирует во всех 16 городах с населением более 1 000 000 чел. и в 35 (из 36) городах с населением более 500 000 чел. Если учитывать все города (247 городов, что составляет 70% городского населения России) с регулярными наблюдениями, то государственной системой мониторинга загрязнения атмосферного воздуха охвачено 22% городов России, из них **84%** городов — с населением более 100 000 чел. (137), **12%** городов — с населением менее 100 000 чел. (110).

В данном сборнике представлена информация о загрязняющих веществах, которые широко распространены в атмосфере городов России и вносят основной вклад в уровни загрязнения воздуха. Оценка состояния загрязнения атмосферного воздуха за 2023 год в городах Российской Федерации приведена с учетом действующих гигиенических нормативов содержания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе городских и сельских поселений, установленные СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» [40]. Для ряда загрязняющих веществ установлены предельно допустимые концентрации, обеспечивающие допустимые (приемлемые) уровни риска при хроническом (не менее 1 года) воздействии — среднегодовая (ПДК_{с.г.}). Изменение нормативов в 2021 году существенно повлияло на оценку уровня загрязнения воздуха за длительный период времени по показателям качества воздуха по сравнению с предыдущим периодом. Оценка по различным показателям динамики и тенденций изменений уровня загрязнения атмосферного воздуха городов отдельными загрязняющими веществами за пятилетний период сопровождается в каждом случае поясняющими комментариями об использованных величинах ПДК. Это необходимо для демонстрации наличия фактического улучшения ситуации загрязнения воздуха за рассматриваемый период по веществам, для которых введены более жесткие ПДК.

Газовые и аэрозольные примеси, выбрасываемые антропогенными источниками, в атмосфере подвергаются существенным изменениям. Загрязняющие вещества уносятся ветром далеко от места появления, вымываются осадками, поглощаются в облаках и туманах, оседают под влиянием нисходящих движений воздуха, трансформируются с образованием вторичных загрязняющих веществ в результате фотохимических реакций, протекающих в атмосфере под воздействием солнечной

радиации. Оценка состояния загрязнения атмосферного воздуха городов приводится в увязке с оценкой метеорологических и климатических параметров рассматриваемых территорий.

Ежегодник содержит обобщенные сведения о состоянии загрязнения воздуха в целом по городам России, 80 субъектам и 8 федеральным округам Российской Федерации, о качестве воздуха в 16 мегаполисах.

Ежегодно на территории России выделяются города, где проблема загрязнения атмосферного воздуха стоит наиболее остро. Представлен Приоритетный список городов с очень высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха, в который в 2023 году вошло 33 города. Приводится перечень городов, в которых отмечаются максимальные концентрации, превышающие 10 ПДК.

Дан сравнительный анализ состояния загрязнения воздуха в городах на территориях субъектов и федеральных округов РФ. В разделе «Качество воздуха в регионах Российской Федерации» приводятся обобщенные по субъектам и федеральным округам и детализированные сведения о показателях качества воздуха городов. Представлены сводные таблицы характеристик и показателей в динамике их изменения за 2019–2023 гг.

Тенденция загрязнения воздуха в городах России представлена за пятилетний период 2019–2023 гг. Для оценки тенденции используется специальная выборка из массива данных на пунктах наблюдений в городах. Характеристика тренда средних концентраций загрязняющих веществ в целом по стране не всегда достаточно четко передает направленность и особенности многолетних изменений. Поэтому дополнительно используются косвенные показатели динамики загрязнения воздуха, такие как количество городов, в которых средние за год концентрации загрязняющих веществ превышают ПДК и количество городов с высоким и очень высоким уровнем загрязнения. Дополнительно рассматриваются характерные тенденции изменений уровня загрязнения за десятилетний период.

Для характеристики пространственного распределения загрязнения воздуха наиболее проблемными для воздуха городов России веществами построены карты, на которых показаны средние концентрации диоксида азота, формальдегида, бенз(а)пирена и взвешенных веществ. Представлена также оценка численности населения, подверженного воздействию высоких концентраций загрязняющих веществ в городах на территориях субъектов Российской Федерации.

В целях информационной поддержки государственной политики в Арктической зоне РФ в Ежегоднике специальный раздел посвящен загрязнению атмосферного воздуха в населенных пунктах Арктической зоны РФ.

В Ежегодник включена информация о химическом составе атмосферных осадков, позволяющая существенно дополнить сведения о состоянии загрязнения воздуха городов.

1 МОНИТОРИНГ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

1.1. СВЕДЕНИЯ О СЕТИ НАБЛЮДЕНИЙ



Наблюдения за загрязнением атмосферы городов, проводимые как составная часть государственного мониторинга состояния и загрязнения окружающей среды, осуществляются территориальными подразделениями Росгидромета, и предприятиями, которые оказывают негативное воздействие на атмосферный воздух селитебных территорий, при участии органов исполнительной власти субъектов РФ и местного самоуправления. Используются данные Роспотребнадзора, полученные в рамках осуществления социально-гигиенического мониторинга.

Наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха в России проводились в 247 городах на 703 пунктах, из них регулярные наблюдения Росгидромета выполнялись в 222 городах на 641 пункте силами 27 оперативно-производственных подразделений на территориях 80 субъектов Российской Федерации (рисунок 1.1–1.2).

В 9 субъектах, на территориях республик Адыгея, Алтай, Ингушетия, Кабардино-Балкария, Калмыкия, Марий Эл, Чеченская государственная наблюдательная сеть за загрязнением атмосферного воздуха отсутствует, на территориях Запорожской и Херсонской областей осуществляется поэтапная организация сети.

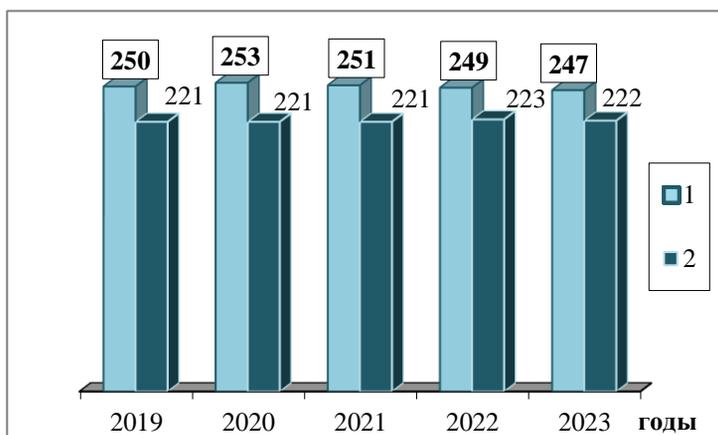


Рисунок 1.1 — Общее количество городов с наблюдениями за загрязнением воздуха (1), в том числе на сети Росгидромета (2) за период с 2019 по 2023 гг.

Из 247 городов в 12 наблюдения осуществлялись эпизодически, количество полученных за год результатов измерений было меньше, чем предусмотрено требованиями РД.52.04.667-2005 [2], то есть недостаточно, чтобы объективно оценить уровень загрязнения воздуха. Эти данные наблюдений в Ежегоднике не учтены при обобщенной оценке уровня загрязнения и тенденции его изменений.

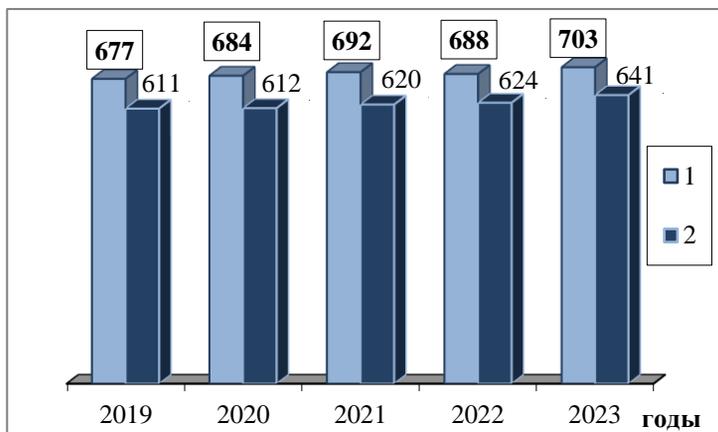


Рисунок 1.2 — Общее количество пунктов наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха в городах (1), в том числе на сети Росгидромета (2) за период с 2019 по 2023 гг.

Выполнено 3,4 млн наблюдений в дискретном режиме отбора проб воздуха с определением концентраций загрязняющих веществ в пробах в лабораториях и 17,1 млн — в непрерывном режиме измерений с помощью автоматических анализаторов (рисунок 1.3, таблица 1.1), в том числе на сети Росгидромета — 3,1 млн и 15,4 млн соответственно. В связи с модернизацией сети в рамках реализации мероприятий федерального проекта «Чистый воздух» существенно увеличился объем непрерывных измерений при сохранении объема дискретных измерений.

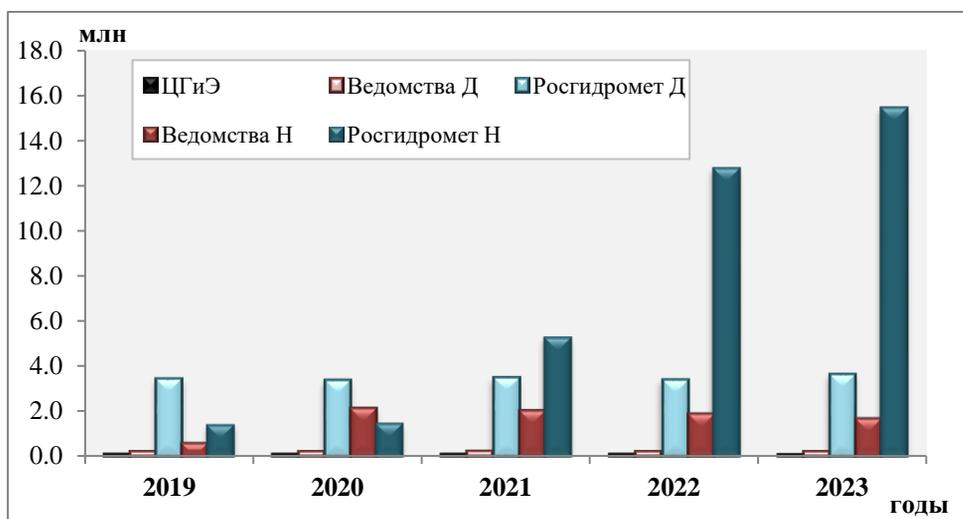


Рисунок 1.3 — Объем данных дискретных (Д) и непрерывных (Н) наблюдений (млн измерений), выполненных на сети Росгидромета, Роспотребнадзора (ЦГиЭ), других ведомств в 2019–2023 гг.

Мониторинг загрязнения атмосферного воздуха

Выполняются наблюдения за концентрациями 60 загрязняющих веществ, в том числе 11 тяжелых металлов.

Количество городов, пунктов и общее количество наблюдений, выполненных в 2023 году оперативно-производственными учреждениями Росгидромета, центрами гигиены и эпидемиологии (ЦГиЭ) Роспотребнадзора, территориальными системами наблюдений субъектов РФ и локальными системами наблюдений предприятий даны в таблице 1.1.

Т а б л и ц а 1.1 — Количество городов, пунктов и выполненных наблюдений в 2023 году					
Территориальное подразделение Росгидромета (ФГБУ УГМС)	Количество				
	городов с регулярными наблюдениям и (УГМС)	Пунктов (УГМС)	наблюдений, тыс.		
			всего (УГМС)	ЦГиЭ	Других ведомств
Башкирское	5	20	98,9	3,1	0
Верхне-Волжское	10	39	169,2	0	0
Дальневосточное	8	14	107,4	0	0
по ДНР	4	11	54,0	0	0
Забайкальское	6	15	44,2/1991,7*	0	0
Западно-Сибирское	9	46	280,2/1268,1*	0	0
Иркутское	18	38	137,7/2839,3*	0,096	0
Камчатское	2	6	23,0	0	0
Колымское	1	3	16,8	0	0
Крымское	6	12	66,1	0	0
по ЛНР	2	7	39,9/5,4*	0	0
Мурманское	8	13	55,9/888,3*	0	0/243,4*
Обь-Иртышское	6	22	203,3	0	12,2
Приволжское	15	56	36,6/515,6*	0	65,3/229,7*
Приморское	5	11	33,9/371,6*	0	0
Сахалинское	5	9	49,4	0	0
Северное	9	24	95,2/2208,2*	0	5,3
Северо-Западное	13	29	161,8	0	5,2/1164,2*
Северо-Кавказское (включая ФГБУ «СЦГМС ЧАМ»)	22	48	218,3	0	59,2
Среднесибирское	11	28	168,8/1724,8*	0	0
Республики Татарстан	4	21	196,6	0	0
Уральское	13	53	336,5/1836,2*	0	8,0
по Херсонской и Запорожской областям	-	-	-	-	-
Центральное	25	73	371,5	39,6	0
Центрально-Черноземное	9	34	147,2/1814,4*	0	0
Чукотское	2	2	5,9	0	0
Якутское	4	7	42,4	0	0
ВСЕГО:	222	641	3160,7/15463,6*	42,8	155,2/1637,3*

*- в числителе количество дискретных, в знаменателе количество непрерывных наблюдений.

Пункты наблюдений расположены в жилых районах, вблизи автомагистралей и в промышленных зонах городов. В соответствии с местоположением пункты условно подразделяются на *городские фоновые* (в жилых районах), *промышленные* (в зоне влияния промышленных предприятий), *авто* (вблизи крупных автомагистралей с интенсивным

движением транспорта) и *региональные* (пригородные фоновые). На рисунке 1.4 показано количество пунктов различных категорий.

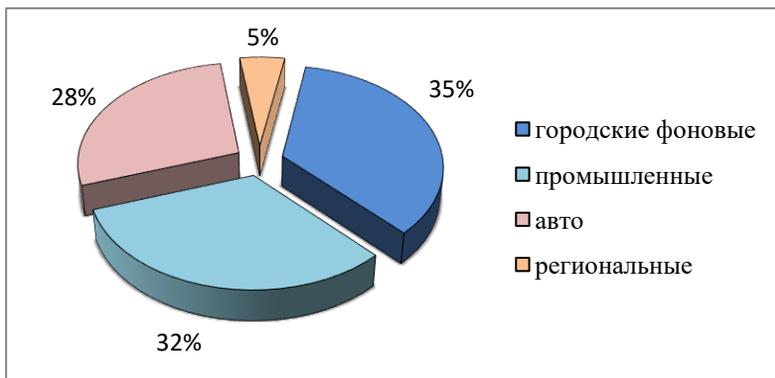


Рисунок 1.4 — Количество, %, пунктов наблюдений различных категорий

Количество пунктов наблюдений в городах в соответствии с требованиями нормативных документов составляет от 1–5 до 10 и более в зависимости от численности населения, характеризующей социально-экономическое развитие городов.

Кроме регулярных наблюдений, в некоторых городах дополнительно проводятся эпизодические обследования и наблюдения, в том числе под факелами промышленных предприятий.

1.2 ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПОКАЗАТЕЛИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

Для определения уровня загрязнения атмосферы используются следующие характеристики загрязнения воздуха [2]:

- средняя концентрация загрязняющего вещества в воздухе, мг/м³, мкг/м³ (q_{cp});
- среднее квадратическое отклонение, мг/м³ или мкг/м³ (σ_{cp});
- максимальная (измеренная за 20 мин) разовая концентрация загрязняющего вещества, мг/м³ или мкг/м³ (q_m).

Загрязнение воздуха определяется по значениям средних и максимальных разовых концентраций загрязняющих веществ. Степень загрязнения оценивается при сравнении фактических концентраций в атмосферном воздухе с ПДК. Средние концентрации для разных периодов осреднения сравниваются с ПДК среднесуточными (ПДК_{с.с.}) и годовыми (ПДК_{с.г.}), максимальные из разовых концентраций — с ПДК максимальными разовыми (ПДК_{м.р.}) [40].

ПДК — предельно допустимая концентрация загрязняющего вещества для населенных мест, устанавливаемая Главным санитарным врачом Российской Федерации [40]. Для некоторых наиболее распространенных загрязняющих веществ значения ПДК, установленные СанПиН 1.2.3685-21, даны в таблице 1.2, также приведены предельные значения концентраций, рекомендованные ВОЗ по [47, 48].

Т а б л и ц а 1.2 — Критерии качества воздуха, рекомендованные ВОЗ, и предельно допустимые концентрации, установленные в России, для некоторых загрязняющих веществ, мкг/м³						
Загрязняющее вещество	Стандарт ВОЗ			ПДК, Россия СанПиН 1.2.3685-21		
	1 час	24 часа	1 год	ПДК _{м.р.}	ПДК _{с.с.}	ПДК _{с.г.}
Азота диоксид	200 ³	25 ^{3,4}	10 ³	200	100	40
Азота оксид	—	—	—	400	—	60
Аммиак	—	—	—	200	100	40
Бенз(а)пирен	—	—	0,001 ¹	—	0,001	0,001
Бензол	—	—	25 ¹	300	60	5,0 ⁵
Взвешенные вещества (пыль)	—	—	—	500	150	75
Ксилол	—	—	—	200	—	100
Марганец	—	—	0,15 ²	10	1,0	0,05
Никель	—	—	—	—	1,0	0,05 ⁵
Озон	—	100 ^{3,4} (8 ч)	—	160	100 (8 час)	30
Ртуть	—	—	1,0 ²	—	0,3	0,03
Углерод (Пигмент черный), углерод (сажа)	—	—	—	150	50	25
Свинец	—	—	0,5 ²	1,0	0,3	0,15 ⁵
Серы диоксид	500 ³ (10 мин)	40 ^{3,4}	50 ²	500	50	—
Сероуглерод	—	—	—	30	—	5
Сероводород	—	—	—	8	—	2
Стирол	—	260 ² (1 неделя)	—	40	—	2
Взвешенные частицы PM10	—	45 ^{3,4}	15 ³	300	60 ⁴	40
Взвешенные частицы PM2.5	—	15 ^{3,4}	5 ³	160	35 ⁴	25
Толуол	—	260 ² (1 неделя)	—	600	—	400
Углерода оксид, мг/м ³	35 ³	4 ^{3,4}	—	5,0	3,0	3,0
Фенол	—	—	—	10	6,0	3,0
Формальдегид	100 ² (30 мин)	—	—	50	10	3,0 ⁵
Фторид водорода (гидрофторид)	—	—	—	20	14	5,0
Хлорид водорода (гидрохлорид)	—	—	—	200	100	20
Этилбензол	—	—	—	20	—	40 ⁵

¹ WHO, 1987 [47];
² Мониторинг качества воздуха для оценки воздействия на здоровье человека. 2001 [39];
³ WHO, 2021 [48];
⁴ 99 перцентиль;
⁵ пояснения в СанПиН 1.2.3685-21 отсутствуют.

В качестве обязательных статистических характеристик загрязнения воздуха используются:

- повторяемость, %, разовых концентраций в воздухе выше предельно допустимой концентрации (ПДК) данного загрязняющего вещества (g);
- повторяемость, %, разовых концентраций загрязняющего вещества в воздухе выше 5 ПДК (g₁);
- число случаев концентраций загрязняющих веществ в воздухе, превышающих 10 ПДК.

Используются три основных показателя качества воздуха:

ИЗА — комплексный индекс загрязнения атмосферы, учитывающий несколько загрязняющих веществ. ИЗА рассчитывается по значениям среднегодовых концентраций загрязняющих веществ, поэтому ИЗА характеризует уровень хронического, длительного загрязнения воздуха.

СИ — стандартный индекс, т.е. наибольшая измеренная разовая концентрация загрязняющего вещества, деленная на ПДК. Он определяется из данных наблюдений на посту за одним загрязняющим веществом, или на всех постах рассматриваемой территории за всеми загрязняющими веществами за месяц или за год. Характеризует степень кратковременного загрязнения.

НП — наибольшая повторяемость (в процентах) превышения максимальной разовой ПДК по данным наблюдений за одним загрязняющим веществом на всех постах территории за месяц или за год.

Комплексный ИЗА ($I(n)$), учитывающий n загрязняющих веществ, рассчитывается по формуле:

$$I(n) = \sum_{i=1}^n I_i = \sum_{i=1}^n (q_{\text{ср}i} / \text{ПДК}_{\text{с.с.}i})^{C_i}, \quad (1)$$

где $q_{\text{ср}i}$ — среднегодовая концентрация i -го загрязняющего вещества,

$\text{ПДК}_{\text{с.с.}i}$ — его среднесуточная предельно допустимая концентрация,

C_i — безразмерный коэффициент, позволяющий привести степень вредности i -ого загрязняющего вещества к степени вредности диоксида серы.

Значения C_i равны 1,5; 1,3; 1,0 и 0,85 соответственно для 1, 2, 3 и 4 классов опасности загрязняющего вещества.

Чтобы значения $I(n)$ были сравнимы для разных городов и за разные интервалы времени в одном городе, необходимо рассчитывать их для одинакового количества (m) загрязняющих веществ. Для этого по парциальным значениям I_i для отдельных загрязняющих веществ вначале составляется вариационный ряд, в котором $I_1 > I_2 > \dots > I_n$.

Далее рассчитывается суммарный $I(m)$ для заданного и одинакового количества (m) загрязняющих веществ.

В информационных документах для оценки уровня загрязнения воздуха используется комплексный ИЗА для пяти загрязняющих веществ, рассчитанный по формуле (1), в которой $n=m=5$. Комплексный ИЗА выражается целым числом.

В соответствии с ранее выполненными исследованиями [5] уровень загрязнения атмосферы считается **повышенным** при ИЗА от 5 до 6, СИ<5, НП<20 %, **высоким** при ИЗА от 7 до 13, СИ от 5 до 10, НП от 20 до 50 % и **очень высоким** при ИЗА равном или больше 14, СИ>10, НП>50 %.

Программы наблюдений и методы определения концентраций загрязняющих веществ описаны в РД 52.04.186–89 [1] и в других РД серии 52.04..., вводящих новые методики измерений концентраций загрязняющих веществ.

Для оценки рассеивающей способности атмосферы используется показатель потенциал загрязнения атмосферы (ПЗА) [38].

2 КАЧЕСТВО ВОЗДУХА В ГОРОДАХ РОССИИ

2.1 ТЕНДЕНЦИЯ ИЗМЕНЕНИЙ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА



За пятилетний период 2019–2023 гг. в основном происходит уменьшение средних значений концентраций основных загрязняющих веществ и количества выбросов от стационарных источников и автотранспорта [9].

Среднегодовые концентрации *взвешенных веществ* снизились на 23 %, а выбросы твердых веществ от стационарных источников за тот же период увеличились на 6 %.

Среднегодовые концентрации *диоксида серы* за последние пять лет существенно не изменились, суммарные выбросы от стационарных и передвижных источников снизились на 11 % (таблица 2.1).

Т а б л и ц а 2.1 —Тенденция изменений средних концентраций загрязняющих веществ и объемов выбросов от стационарных источников и автотранспорта [9] в городах РФ за период 2019–2023 гг.

Загрязняющее вещество	Количество городов	Тенденция средних концентраций, %	Тенденция выбросов, %
Взвешенные вещества	215	-23	+6
Диоксид азота	235	0	+2
Оксид азота	160	0	
Диоксид серы	231	0	-11
Оксид углерода (CO)	216	-21	-1
Бенз(а)пирен	167	-24	+11
Формальдегид	156	+5	+17

Среднегодовые концентрации *диоксида азота* и *оксида азота* не изменились. При этом, суммарные выбросы NO_x (в пересчете на NO_2) увеличиваются незначительно.

Средние за год концентрации оксида углерода снизились на 21 %, а суммарные выбросы существенно не изменились.

Средние концентрации *бенз(а)пирена* снизились на 24 %. Выбросы от стационарных источников увеличились на 11 %.

Уровень загрязнения воздуха городов *формальдегидом* сохраняется высоким, средние концентрации за пять лет увеличились на 5 %. Также отмечается увеличение выбросов формальдегида — на 17 %.

Важным показателем для оценки качества воздуха и тенденций его изменений является количество городов, где средние за год концентрации какого-либо загрязняющего вещества превышают 1 ПДК.

По сравнению с прошлым годом количество таких городов уменьшилось на 5 и составило 200 (рисунок 2.1). Как видно из рисунка, в период с 1991 по 2014 гг. количество таких городов было минимально в 1998 г. (185 городов) из-за спада производства. В дальнейшем вслед за ростом промышленного производства и количества автотранспорта в городах произошло увеличение уровня загрязнения, достигнув максимума в 2012 г. (214 городов). В последующий период с 2012 по 2020 г. показатель снижался. В 2021 году резкое увеличение показателя связано с введением в действие в СанПиН 1.2.3685-21, в котором для ряда загрязняющих веществ установлены более жесткие нормативы — предельно допустимые концентрации, обеспечивающие допустимые (приемлемые) уровни риска при хроническом (не менее 1 года) воздействии — ПДК_{с.г.}

Если учитывать прежние нормативы, действовавшие с 2014 до 2021 года, то количество городов, где средние концентрации какого-либо загрязняющего вещества превышают 1 ПДК_{с.с.}, в 2023 году составило 136 (красный маркер ряда), т.е. уменьшилось на 1 город по сравнению с прошлым годом.

В 2021 году установлена величина среднегодовой ПДК формальдегида, равной величине среднесуточной ПДК формальдегида, действовавшей до 2014 года. Т.к. формальдегид вносит существенный вклад в уровень загрязнения воздуха городов, изменение норматива привело к тому, что значение рассматриваемого показателя, вернулось к сходным значениям, полученным до 2014 года. Если учитывать для формальдегида одинаковые величины норматива (синий маркер ряда на рисунке) за весь рассматриваемый период, то с 2014 до 2022 года отмечается лишь небольшая межгодовая изменчивость показателя без резкой тенденции его снижения.

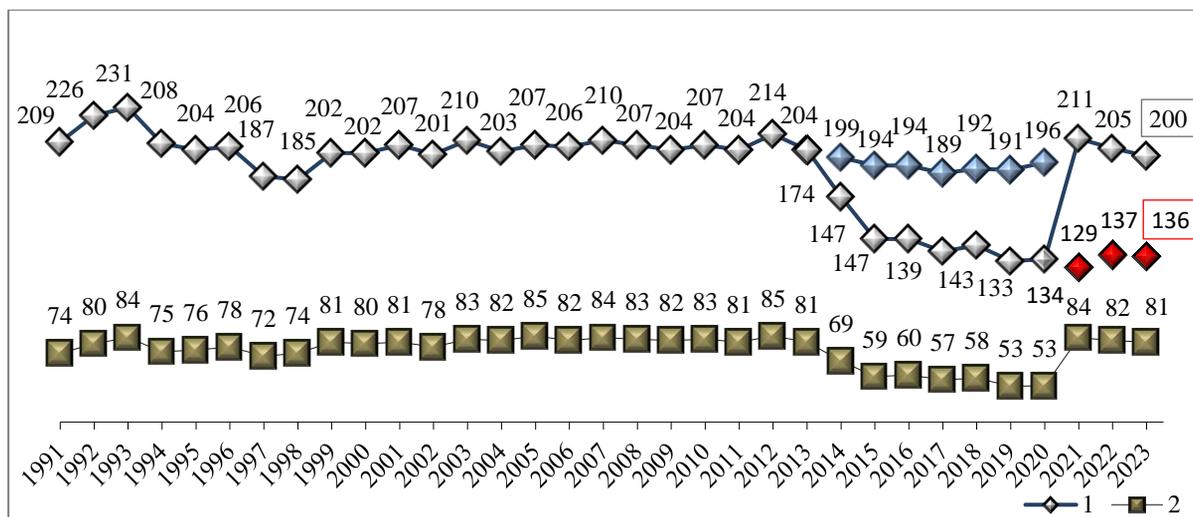


Рисунок 2.1 — Количество городов РФ, в которых среднегодовые концентрации одного или нескольких веществ превышали 1 ПДК (1) и доля городов, %, в общем числе городов, где проводятся регулярные наблюдения (2)

Доля городов, где наблюдается сверхнормативное загрязнение атмосферного воздуха, в общем числе городов с наблюдениями, в 2003 году составила 83 % и сохранялась до 2013 года на уровне не ниже 80 %. Однако из-за введенного изменения в 2014 году ПДК формальдегида величина показателя составила не 79 %, а 69 %. В 2015 году из-за изменения ПДК_{с.с.} фенола и снижения концентраций бенз(а)пирена на ЕЧР величина показателя снизилась еще на 10 %, при дальнейшем снижении к 2020 году составила 53 %. А за счет установления для ряда загрязняющих веществ более жестких нормативов этот показатель в 2023 году составил уже 81 %.

Количество городов, в которых максимальные концентрации превышают 10 ПДК, за пять лет снизилось на 5 городов, по сравнению с 2022 годом — на 6 городов (рисунок 2.2).

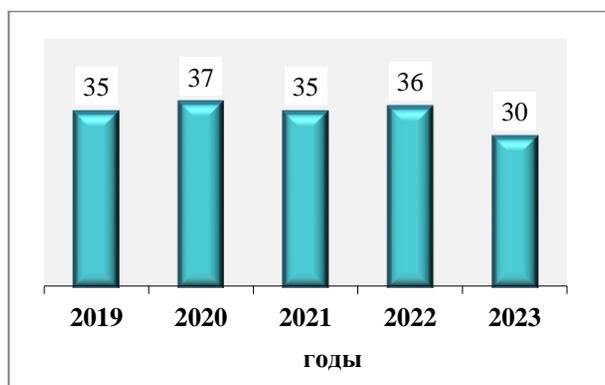


Рисунок 2.2 — Количество городов, в которых отмечались значения СИ больше 10

Количество городов, в которых уровень загрязнения атмосферы оценивается (по показателю ИЗА) как высокий и очень высокий, за последние пять лет увеличилось на 80 городов, по сравнению с предыдущим годом снизилось на 9 городов (рисунок 2.3).

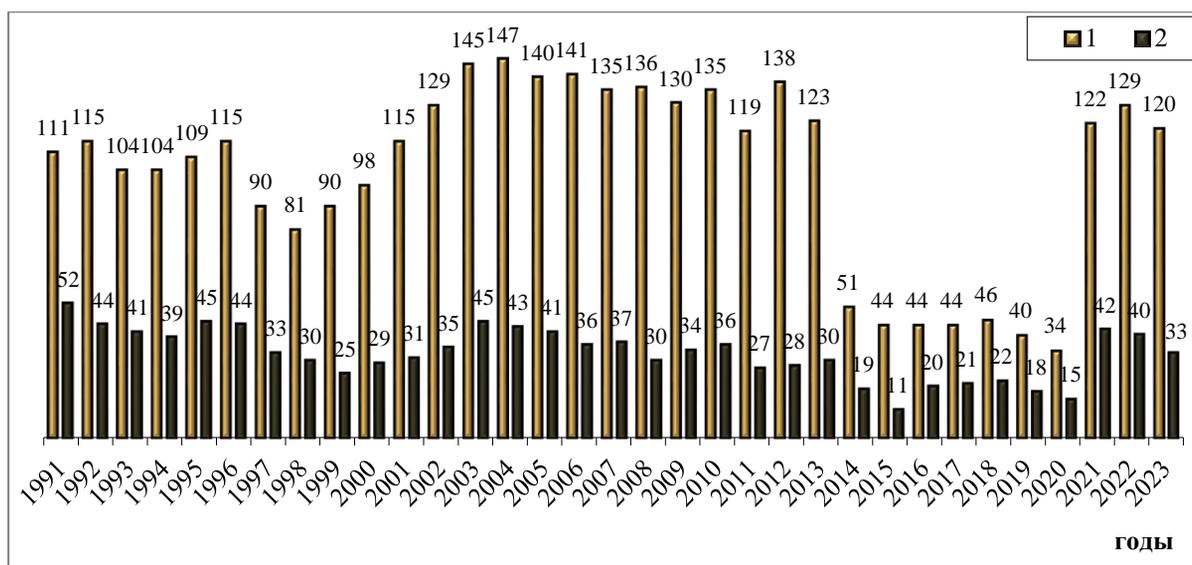


Рисунок 2.3 — Количество городов, в которых уровень загрязнения атмосферного воздуха высокий и очень высокий (ИЗА > 7) (1), из них — количество городов Приоритетного списка (2)

Как видно из рисунка, минимальное количество городов с высоким и очень высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха за период с 1991 по 2013 гг. отмечено в 1998 году (81 город). Затем произошло увеличение количества таких городов, достигнув максимальных значений (145–147 городов) в 2003–2004 гг. После 2004 года отмечается постепенное снижение их количества. Вместе с тем, в динамике показателя прослеживается межгодовая изменчивость, вызванная метеорологическими условиями, способствующими накоплению или выведению загрязняющих веществ из атмосферного воздуха.

Резкое уменьшение количества городов с 2014 по 2020 гг. не было связано с улучшением состояния загрязнения атмосферного воздуха в этих городах, а явилось результатом изменения ПДК_{с.с.} формальдегида в 2014 году². Это в свою очередь, привело к занижению оценки уровня загрязнения атмосферного воздуха формальдегидом и, соответственно, комплексного ИЗА. Во всех городах, где проводятся наблюдения за концентрациями формальдегида, вещество является приоритетным.

В 2021 году введение в действие СанПиН 1.2.3685-21, в котором для ряда загрязняющих веществ установлены более жесткие нормативы, обеспечивающие допустимые (приемлемые) уровни риска при хроническом (не менее 1 года) воздействии — ПДК_{с.г.}, привело к резкому увеличению показателя. При этом, если

² Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 17 июня 2014 г. № 37 г. Москва «О внесении изменения № 11 в ГН 2.1.6.1338-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест»

учитывать прежние нормативы ГН 2.1.6.3492-17, действовавшие до 2021 года, то количество городов, в которых уровень загрязнения атмосферы оценивается (по показателю ИЗА) как высокий и очень высокий, в 2023 году составило бы 31 город.

За период 2019–2023 гг. выбросы от стационарных источников в целом по городам России существенно не изменились (рисунок 2.4). При этом, значения ИЗА в целом по городам России и в крупнейших городах с населением более 500 тыс. жителей увеличились в 1,4–1,8 раз, соответственно (рисунок 2.4).

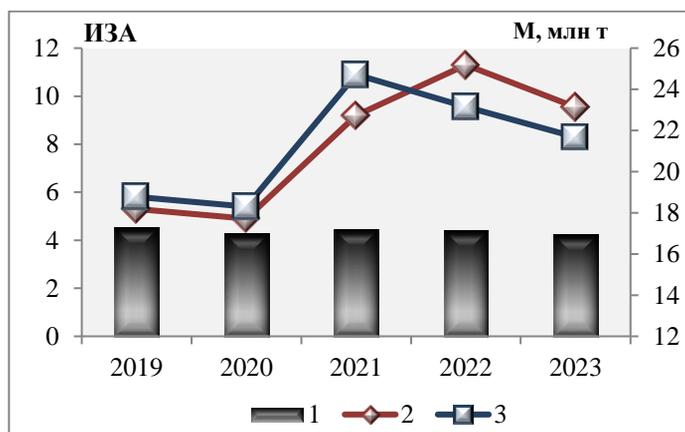


Рисунок 2.4 — Изменения выбросов от стационарных источников (М, млн т) (1), ИЗА в крупнейших городах (2) и в целом по городам России (3) за период 2019–2023 гг.

2.2 ОБЩАЯ ОЦЕНКА УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА В ГОРОДАХ

2.2.1 СРЕДНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Характеристики загрязнения воздуха различными загрязняющими веществами в городах России приведены в таблице 2.2.

Т а б л и ц а 2.2 — Сведения о характеристиках загрязнения атмосферы городов России по данным регулярных наблюдений на пунктах в 2023 г.

Загрязняющее вещество	Число		Средние концентрации и (мкг/м ³)		Средне-квадратическое отклонение (мкг/м ³)		q _{м.>n} ПДК (кол-во городов)		
	горо-дов	пунк-тов	q _{ср}	q _м	б _{ср}	б _м	n=1	n=5	n=10
Взвешенные вещества (пыль)	232	624	89	782	68	767	121	12	0
Взвешенные частицы PM10 (сут)	9	18	35	211	17	113	8	3	0
Взвешенные частицы PM2.5 (сут)	5	8	24	134	8	28	5	1	0
Взвешенные частицы PM10	19	52	19	833	15	945	12	3	1
Взвешенные частицы PM2.5	19	52	11	315	10	362	11	2	0
Диоксид азота	246	706	31	225	22	266	83	2	1
Оксид азота	187	363	18	267	19	380	34	0	0
Диоксид серы	242	564	7	229	11	984	18	2	2
Раств. сульфаты	4	6	11	32	16	33	—	—	—
Оксид углерода	237	680	787	6523	559	9829	100	4	1
Озон приземный	19	57	29	312	15	642	9	1	1
Аммиак	83	221	24	229	23	203	32	0	0
Бенз(а)пирен*	187	358	1,1	5,0	2,1	9,7	108**	40**	23**
Ароматические углеводороды:									
бензол	42	108	10	130	9	118	3	0	0
ксилол	37	90	7	200	9	234	9	0	0
толуол	42	108	7	222	8	363	3	0	0
этилбензол	40	105	4	40	5	38	20	4	0
Углерод (сажа)	39	86	14	100	14	108	9	0	0
Сероводород	120	282	1	22	1	49	42	15	6
Сероуглерод	4	9	4	59	4	55	2	0	0
Фенол	102	285	2	14	1	10	51	0	0
Формальдегид	166	447	9	73	5	68	81	5	0
Фторид водорода	31	68	3	27	2	27	11	1	0
Хлорид водорода	32	75	35	402	22	398	19	2	0
Твердые фториды	8	14	5	35	4	21	4	0	0

*концентрации даны в мкг/м³·10⁻³

** количество городов получено при сравнении наибольших среднемесячных (среднесуточных) концентраций с ПДК_{с.с.}

Из **233** городов, для которых определен уровень загрязнения (по комплексному ИЗА), в **120** городах (51 % городов), уровень загрязнения воздуха очень высокий и высокий, в 30 % городов — низкий (рисунок 2.5).

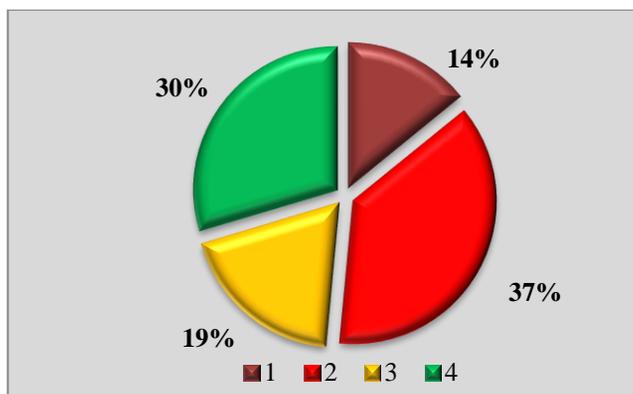


Рисунок 2.5 — Количество городов (%), где ИЗА ≥ 14 (1), 7–13 (2), 5–6 (3), <5 (4)

В городах с высоким и очень высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха проживает 51,8 млн человек, что составляет 47,0 % городского населения России, 31 % городского населения проживает на территориях, где уровень загрязнения не оценивался из-за отсутствия наблюдений или их недостаточного количества (рисунок 2.6).

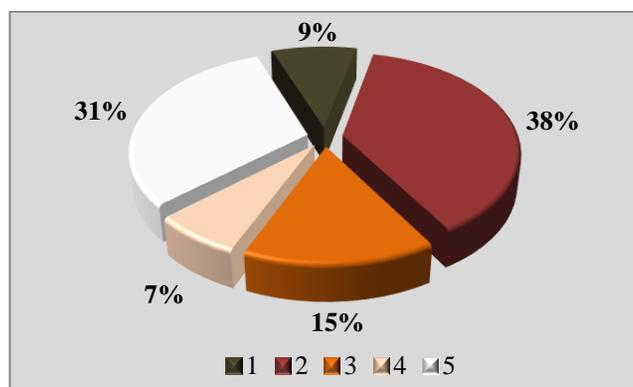


Рисунок 2.6 — Численность населения (%) в городах, где ИЗА ≥ 14 (1), 7–13 (2), 5–6 (3), <5 (4), уровень загрязнения не оценивался из-за отсутствия наблюдений или их недостаточного количества (5)

На рисунке 2.7 показаны средние концентрации наиболее распространённых загрязняющих веществ в целом по городам России. Средняя за год концентрация приземного бенз(а)пирена выше ПДК в 1,1 раз, взвешенных веществ — в 1,2 раза, хлорида водорода — в 1,8 раз, формальдегида — в 3,0 раза, концентрации других веществ не превышали 1 ПДК.

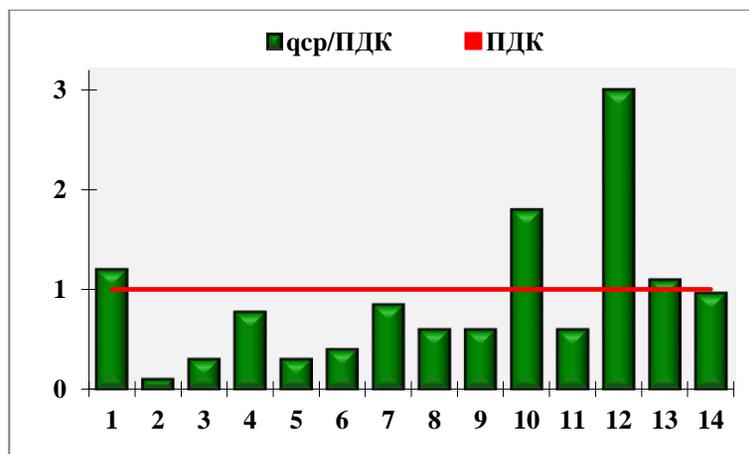


Рисунок 2.7 — Средние концентрации загрязняющих веществ qcp, ПДК, в городах России: 1 — взвешенные вещества (232), 2 — диоксид серы (242), 3 — оксид углерода (237), 4 — диоксид азота (246), 5 — оксид азота (187), 6 — сероводород (120), 7 — сероуглерод (4), 8 — фенол (102), 9 — фторид водорода (31), 10 — хлорид водорода (32), 11 — аммиак (83), 12 — формальдегид (166), 13 — бенз(а)пирен (187), 14 — приземный озон (19). Цифры в скобках указывают количество городов, в которых проводились регулярные наблюдения за загрязняющими веществами.

В **200** городах (**81 %** городов, где проводятся наблюдения) средние за год концентрации какого-либо вещества превышают 1 ПДК, в этих городах проживает 73,2 млн чел. (рисунки 2.1, 2.8). Средние за год концентрации формальдегида превышают 1 ПДК в 146 городах с общей численностью населения 64,6 млн чел., взвешенных веществ — в 105 городах с населением 37,8 млн чел., диоксида азота — в 53, бенз(а)пирена — в 43.

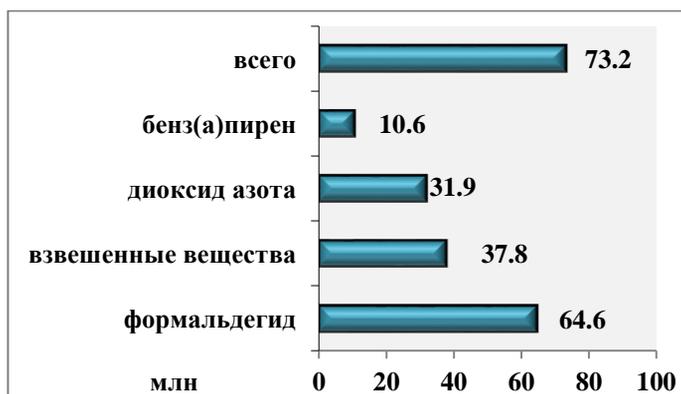


Рисунок 2.8 — Число жителей в городах (млн), находящихся под воздействием средних концентраций загрязняющих веществ в воздухе выше 1 ПДК (всего), концентраций взвешенных веществ, бенз(а)пирена, диоксида азота, формальдегида

Средняя за год концентрация одного вещества превышает 1 ПДК в 28,7 % городов с наблюдениями за загрязнением воздуха, двух веществ — в 23,1 % городов, трех веществ — в 15,8 % городов (рисунок 2.9).

В Селенгинске и Челябинске концентрации 6 загрязняющих веществ превышают 1 ПДК, в Улан-Удэ — 8 веществ и в Красноярске — 9 веществ.



Рисунок 2.9 — Количество городов, %, в которых среднегодовые концентрации указанного числа загрязняющих веществ превышали 1 ПДК

Средние и средние из максимальных концентрации металлов в целом по городам России находятся в пределах нормы (таблица 2.3). Подробное описание загрязнения воздуха металлами представлено в разделе 2.6.

Т а б л и ц а 2.3 — Средние (q_{cp}) и средние из максимальных (q_m) концентрации ($мкг/м^3$) металлов в целом по городам России в 2023 г.

Вещество	Количество городов	q_{cp}	q_m
Алюминий	4	1,2	3,4
Железо	132	1,1	2,9
Кадмий	75	0,002	0,01
Кобальт	27	0,0004	0,001
Магний	45	0,8	2,5
Марганец	132	0,029	0,082
Медь	132	0,110	0,301
Никель	132	0,018	0,046
Свинец	132	0,013	0,055
Хром	119	0,011	0,065
Цинк	125	0,077	0,296

2.2.2 МАКСИМАЛЬНЫЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

При оценке кратковременного максимального загрязнения воздуха используются:

- средняя из максимальных концентраций загрязняющих веществ по данным всех городов (q_m);
- наибольшая из максимальных разовых или из среднемесячных (для бенз(а)пирена и металлов) концентрация загрязняющего вещества (q_m).

Максимальная разовая концентрация загрязняющего вещества выше предельно допустимой концентрации более чем в 10 раз характеризует кратковременное высокое загрязнение (ВЗ) воздуха.

В целом по городам России средние из максимальных концентраций всех рассматриваемых загрязняющих веществ, кроме диоксида серы и оксида азота, превышали 1 ПДК. (рисунок 2.10).

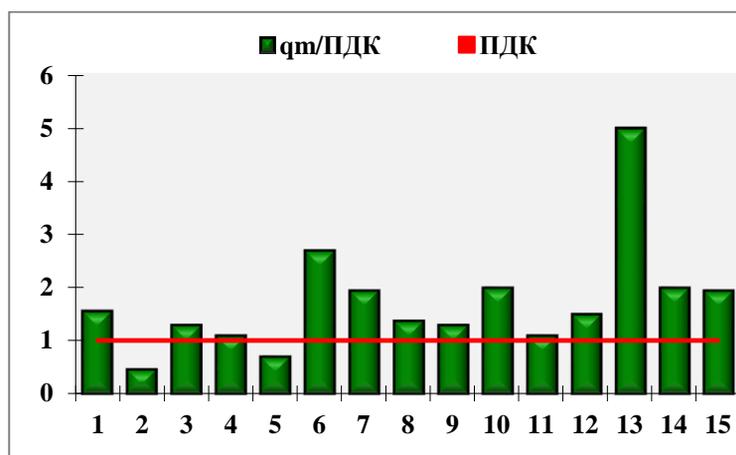


Рисунок 2.10 — Средние из максимальных концентраций загрязняющих веществ qm, ПДК, в городах РФ: 1 — взвешенные вещества, 2 — диоксид серы, 3 — оксид углерода, 4 — диоксид азота, 5 — оксид азота, 6 — сероводород, 7 — сероуглерод, 8 — фенол, 9 — фторид водорода, 10 — хлорид водорода, 11 — аммиак, 12 — формальдегид, 13 — бенз(а)пирен, 14 — этилбензол, 15 — приземный озон

Средние из максимальных концентрации диоксида азота, аммиака, оксида углерода, фторида водорода, фенола, формальдегида, взвешенных веществ, приземного озона составили 1,1–1,9 ПДК, сероуглерода, хлорида водорода, этилбензола и сероводорода и были выше ПДК в 2,0–2,7 раза, бенз(а)пирена — в 5,0 раз. Следует подчеркнуть, что приземный озон, сероводород, сероуглерод, фенол, фторид водорода, хлорид водорода, формальдегид и бенз(а)пирен относятся к веществам 1 и 2 класса опасности.

Максимальные концентрации загрязняющих веществ превышают 10 ПДК в 30 городах (таблица 2.4). В них проживает 6,7 млн чел. (рисунок 2.11).

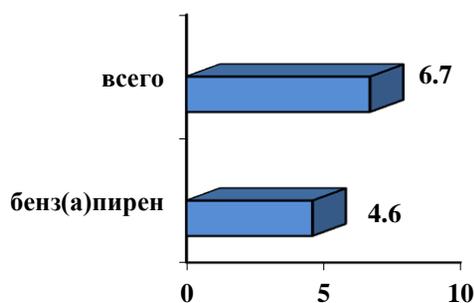


Рисунок 2.11 — Число жителей в городах (млн), находящихся под воздействием максимальных концентраций загрязняющих веществ в воздухе выше 10 ПДК

Концентрации бенз(а)пирена превышают 5 ПДК в 40 городах с населением 12,0 млн. чел., из них в 23 городах с населением 4,6 млн. чел. концентрации превышают 10 ПДК (рисунок 2.11).

Максимальные концентрации превышают 10 ПДК (таблица 2.4) диоксида азота в Улан-Удэ (14,7 ПДК), свинца в Магнитогорске (23,2 ПДК), диоксида серы в Норильске (24,3 ПДК), взвешенных веществ в Южно-Сахалинске (26,7 ПДК), оксида углерода в Улан-Удэ (26,9 ПДК), сероводорода в Самаре (район Волгарь) (53,9 ПДК) и бенз(а)пирена в Чите (73,7 ПДК).

Таблица 2.4. — Перечень городов Российской Федерации, в которых были зарегистрированы случаи превышения максимальными концентрациями отдельных загрязняющих веществ предельно допустимых концентраций более чем в 10 раз в 2023 г.							
Город	Загрязняющее вещество	Кол-во случаев	Макс. конц. ПДК ¹	Город	Загрязняющее вещество	Кол-во случаев	Макс. конц. ПДК ¹
Абакан	бенз(а)пирен ³	6	20,4	Петровск-Забайкальский	бенз(а)пирен ³	3	17,1
Альметьевск	сероводород	1	13,9				
Ачинск	бенз(а)пирен ³	1	28,0	Самара (район Волгарь)	сероводород	26	53,9
Братск	бенз(а)пирен ³	6	33,7	Свирск	бенз(а)пирен ³	4	50,9
Вихоревка	бенз(а)пирен ³	1	10,5	Селенгинск	бенз(а)пирен ³	4	28,5
Зима	бенз(а)пирен ³	4	27,9		сероводород	17	21,5
Канск	бенз(а)пирен ³	3	33,1	Улан-Удэ	озон	1	18,9
Кемерово	бенз(а)пирен ³	2	15,0		бенз(а)пирен ³	7	33,2
Красноярск	бенз(а)пирен ³	17	27,2		диоксид азота	1	14,7
Кызыл	бенз(а)пирен ³	6	43,2		оксид углерода	1	26,9
Лесосибирск	бенз(а)пирен ³	3	16,2	Усолье - Сибирское	бенз(а)пирен ³	4	16,1
Магнитогорск	свинец ²	1	23,2	Черемхово	бенз(а)пирен ³	5	27,7
Медногорск	диоксид серы	5	17,7	Черногорск	бенз(а)пирен ³	1	11,0
Минусинск	бенз(а)пирен ³	2	21,3	Чита	сероводород	2	18,1
Назарово	бенз(а)пирен ³	3	18,5		бенз(а)пирен ³	16	73,7
Нижний Тагил	бенз(а)пирен ³	1	10,4		PM10 ²	1	11,0
Новодвинск	сероводород	9	25,1	Шелехов	бенз(а)пирен ²	1	14,0
Новокузнецк	бенз(а)пирен ³	5	32,2				
Норильск	диоксид серы	16	24,3	Южно-Сахалинск	взвешенные вещества ²	1	26,7
	сероводород	1	14,3				

¹ Приведены наибольшие разовые концентрации загрязняющих веществ, деленные на максимальную разовую ПДК_{м.р.}
² Приведены среднесуточные концентрации, деленные на ПДК_{с.с.}
³ Приведены среднemesячные концентрации, деленные на ПДК_{с.с.}

Максимальные концентрации сероводорода превышают 10 ПДК в 6 городах, диоксида серы — в 2 городах, взвешенных веществ, диоксида азота, оксида углерода, взвешенных частиц PM10, озона и свинца — в 1 городе. Всего за год отмечено 188 случаев превышения 10 ПДК различными загрязняющим веществами.

Максимальные концентрации этилбензола более 5 ПДК отмечены в 4 городах, взвешенных веществ — в 12 и сероводорода — в 15.

На рисунке 2.12 представлены города, где максимальные концентрации загрязняющих веществ превысили 10 ПДК, в том числе и в городах Приоритетного списка. Подробная информация о городах Приоритетного списка представлена в разделе 2.4.

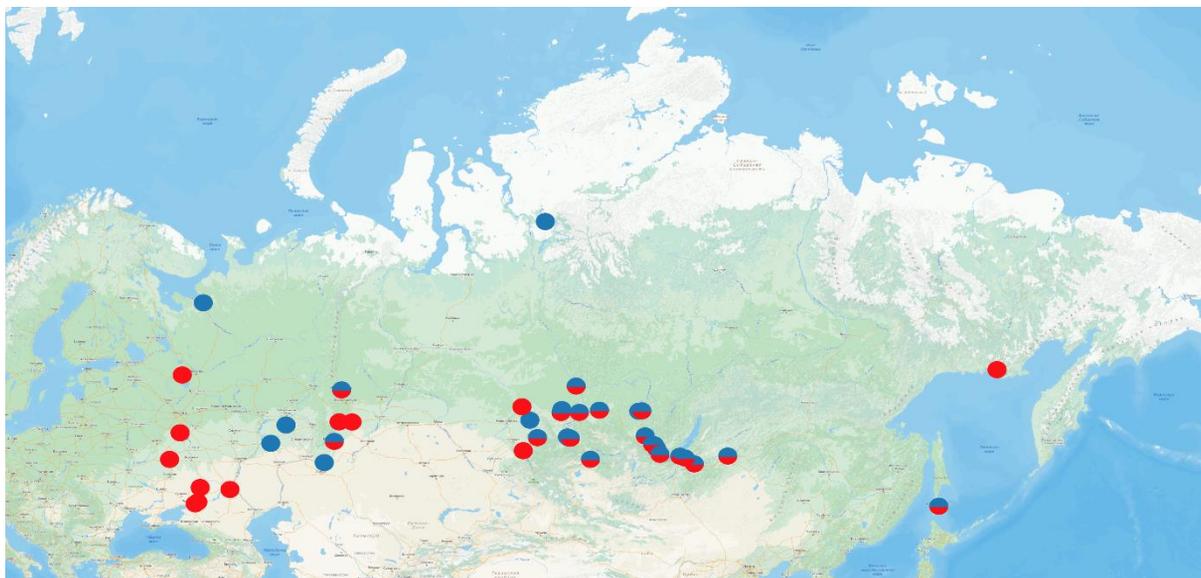


Рисунок 2.12 — Города с наибольшим уровнем загрязнения в 2023 году

- — города, где отмечены максимальные концентрации загрязняющих веществ более 10 ПДК
- — города Приоритетного списка, где ИЗА равен или больше 14
- — города Приоритетного списка, где отмечены максимальные концентрации загрязняющих веществ более 10 ПДК

2.3 СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ВОЗДУХА В ЕВРОПЕЙСКОЙ И АЗИАТСКОЙ ЧАСТЯХ РОССИИ

Показатели загрязнения атмосферы в городах, расположенных на Европейской и Азиатской частях Российской Федерации, в зонах с различной рассеивающей способностью атмосферы [38], приведены в таблице 2.5.

Средние концентрации взвешенных веществ, формальдегида, оксида азота и диоксида серы в городах Урала, Сибири и Дальнего Востока (Азиатская часть РФ), где условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере менее благоприятны, выше на 25–50 %, чем на Европейской части РФ (рисунок 2.13). В то же время средние концентрации оксид углерода ниже на 10 %, а диоксида азота — мало различаются. Средние концентрации бенз(а)пирена в Азиатской части России в 9 раз выше, чем на Европейской части РФ. Причиной столь существенных различий в уровне загрязнения

может быть использование угля более 80% генерирующих мощностей тепловых электростанций в восточной части России.

Существенно различаются и средние из максимальных концентраций рассмотренных загрязняющих веществ, наибольшие различия отмечаются в концентрациях оксида азота, которые в городах Азиатской части РФ выше в три раза (рисунок 2.13). Средние из максимальных концентраций взвешенных веществ, формальдегида, диоксида азота и оксида углерода в Азиатской части РФ выше на 49–67 %, чем на Европейской части РФ.

Средние концентрации фенола не различаются, средние из максимальных — на Азиатской части ниже на 7 %, чем на Европейской части РФ.

Т а б л и ц а 2.5 — Показатели загрязнения атмосферы в городах Европейской и Азиатской частей Российской Федерации в 2023 г.

Загрязняющее вещество	Количество городов	$q_{\text{ср}}$, мкг/м ³	$q_{\text{м}}$, мкг/м ³
<i>Европейская часть</i>			
Взвешенные вещества	142	81	655
Диоксид серы	153	6	155
Оксид углерода, мг/м ³	148	0,82	5,2
Диоксид азота	155	31	186
Оксид азота	114	15	160
Бенз(а)пирен, мкг/м ³ *10 ⁻³	115	0,3	1,2
Фенол	65	2	14
Формальдегид	108	8	62
<i>Азиатская часть</i>			
Взвешенные вещества	90	101	978
Диоксид серы	89	9	354
Оксид углерода, мг/м ³	89	0,74	8,7
Диоксид азота	91	30	289
Оксид азота	73	21	430
Бенз(а)пирен, мкг/м ³ *10 ⁻³	72	2,5	11,1
Фенол	37	2	13
Формальдегид	58	10	93

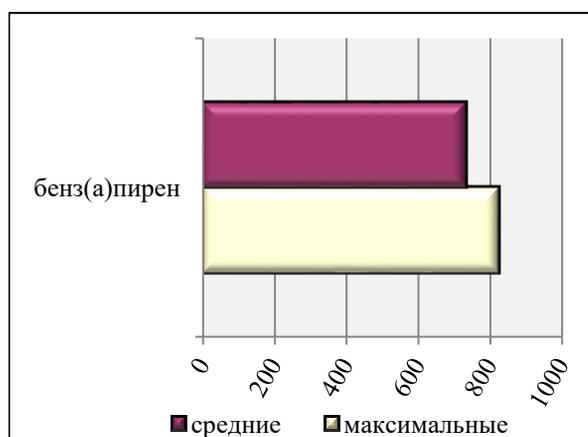
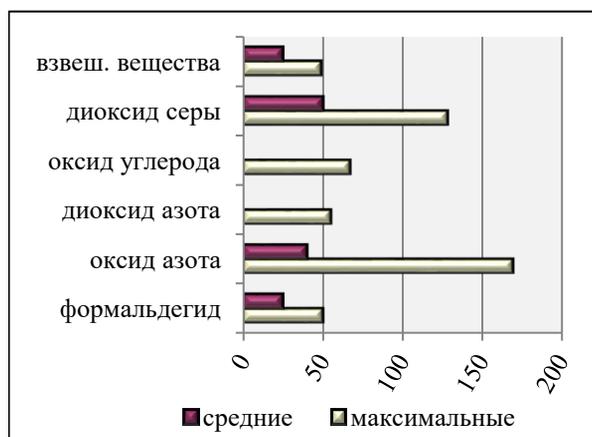


Рисунок 2.13 — Превышение (%) средних и максимальных концентраций загрязняющих веществ в городах Азиатской части территории России по отношению к тем же показателям в городах Европейской части России

2.4 ГОРОДА С НАИБОЛЬШИМ УРОВНЕМ ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Приоритетный список городов с наибольшим уровнем загрязнения атмосферного воздуха в 2023 году включает 33 города с общим числом жителей в них 10,1 млн человек (таблица 2.6). В этот список включены города, для которых комплексный индекс загрязнения атмосферы (ИЗА) достигает или выше 14.

Т а б л и ц а 2.6 — Города с наибольшим уровнем загрязнения атмосферы (ЗА) и вещества, его определяющие в 2023 году

Город	Вещества, определяющие уровень ЗА	Город	Вещества, определяющие уровень ЗА
Ачинск	Ф, БП, ВВ, NO₂, NO	Новокузнецк	БП, Ф, ВВ, NO₂, PM2.5
Бийск	HCl, Ф, БП, ВВ, NO₂	Новочеркасск	Ф, ВВ, NO₂, CO, NO
Братск	БП, Ф, CS₂, ВВ, NH₃	Петровск Забайкальский	БП, H₂S, ВВ, SO₂, NO
Волгоград	Ф, HCl, Mn, ВВ, HF	Ростов-на-Дону	Ф, ВВ, HF, NO₂, фенол
Зима	БП, Ф, HCl, ВВ, NO₂	Свирск	БП, ВВ, Mn, NO₂, SO₂
Златоуст	Ф, Mn, ВВ, NO₂, Ni	Селенгинск	БП, Ф, ВВ, H₂S, O₃,
Канск	БП, ВВ, NO₂, NO, SO₂	Томск	HCl, Ф, ВВ, Mn, метанол
Красноярск	БП, Ф, ВВ, HCl, NO	Тула	Ф, NH₃, ВВ, CO, NO₂
Курск	Ф, ВВ, NO₂, CO, NH₃	Улан-Удэ	БП, Ф, ВВ, PM2.5, фенол
Кызыл	БП, Ф, ВВ, NO₂, фенол	Усолье- Сибирское	БП, Ф, ВВ, Mn, HCl
Лесосибирск	Ф, БП, ВВ, NO₂, фенол	Челябинск	Ф, Mn, HF, БП, O₃
Магадан	Ф, Mn, фенол, БП, NO₂	Черемхово	БП, ВВ, NO₂, SO₂, NO
Магнитогорск	Ф, O₃, ВВ, БП, Mn	Череповец	Mn, Ф, ВВ, БП, NO₂
Миллерово	Ф, CO, NO₂, SO₂, NO	Чита	БП, Ф, фенол, ВВ, Mn
Минусинск	БП, Ф, ВВ, NO₂, фенол	Шелехов	Ф, БП, ВВ, NO₂, NO
Назарово	БП, Ф, ВВ, CO, NO₂	Южно- Сахалинск	Ф, БП, NO₂, ВВ, углерод (сажа)
Нижний Тагил	Ф, БП, Mn, ВВ, NO₂		

БП — бенз(а)пирен, ВВ — взвешенные вещества, PM2.5 — взвешенные частицы фракции PM2.5, Ф — формальдегид, CO — оксид углерода, HCl — хлорид водорода, H₂S — сероводород, NH₃ — аммиак, NO₂ — диоксид азота, NO — оксид азота, O₃ — приземный озон, CS₂ — сероуглерод, SO₂ — диоксид серы, Mn — марганец, Ni, — никель, HF — фторид водорода
Выделены вещества с наибольшим вкладом в уровень ЗА.

Для проведения сравнительного анализа качества воздуха в городах из полного перечня веществ, определяемых в каждом городе, ИЗА рассчитывается по значениям среднегодовых концентраций пяти загрязняющих веществ, вносящих наибольший вклад в уровень загрязнения. Показатель характеризует уровень хронического, длительного загрязнения воздуха. При формировании перечня городов учитываются также показатели, характеризующие уровень кратковременного воздействия загрязненного воздуха (стандартный индекс, СИ, и наибольшая повторяемость, НП, превышения ПДК).

Оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха в городах Российской Федерации за 2023 год выполнена с использованием нормативов СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», введенными в действие в 2021 г. взамен ГН 2.1.6.3492-17. За счет установления более низких значений ПДК, по сравнению с ранее используемыми, произошло изменение перечней и приоритета веществ, определяющих величину комплексного ИЗА и соответственно оценки уровней загрязнения атмосферного воздуха в городах.

На территории Азиатской части России расположены 26 (из 33) городов с очень высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха.

Среднегодовые концентрации превысили санитарно-гигиенические нормативы: 5 загрязняющих веществ в Волгограде, Магнитогорске, Нижнем Тагиле, Новокузнецке, Селенгинске, Чите и Южно-Сахалинске, 6 — в Челябинске, 8 — в Красноярске и Улан-Удэ.

В 2023 году список городов с наибольшим уровнем загрязнения по сравнению с 2022 годом сократился на 7 городов. В 2023 году из Приоритетного списка вышли 14 городов: Абакан, Вихоревка, Кемерово, Нижневартовск, Норильск, Тулун, Чегдомын, Черногорск, расположенных в АЧР, Димитровград, Серпухов, Махачкала, Новоульяновск, Новочебоксарск, Пенза, расположенных в ЕЧР. В этих городах уровень загрязнения атмосферного воздуха с «очень высокого» снизился до «высокого».

Наибольшее снижение концентраций БП в городах АЧР произошло в январе.

В январе 2023 г. центр Сибирского антициклона располагался на границе Казахстана, Монголии и Китая. Западная периферия максимума была интенсивной и распространялась на южные и центральные районы ЕЧР. Ослабленной оказалась его восточная периферия, оказывающая влияние на южные районы Сибири.

В начале января на ЕЧР установилась аномально теплая погода, за исключением Приволжского ФО, где было на 1–2°С холоднее, чем обычно. Во второй половине месяца блокируемые гребнями и антициклонами над ЕЧР, атлантические циклоны вынуждены были двигаться по северным траекториям, смещаясь в районы Западной Сибири и затем на юг Восточной Сибири, принося с собой теплую погоду с выпадением большого количества осадков (рисунок 2.14). В этот период на юго-западе Сибирского ФО средняя за месяц температура на 2–5°С превысила средние многолетние значения, что послужило поводом для снижения нагрузок на топливно-энергетический комплекс [45].

Сложившиеся погодные условия способствовали снижению концентраций БП по сравнению с 2022 г. в Абакане, Вихоревке, Черногорске, Тулуне и Чегдомыне.

В феврале Сибирский антициклон был более активен и увеличил свое влияние на районы Красноярского края и юга Средней Сибири, в результате — районы испытывали дефицит осадков, концентрации БП возросли.

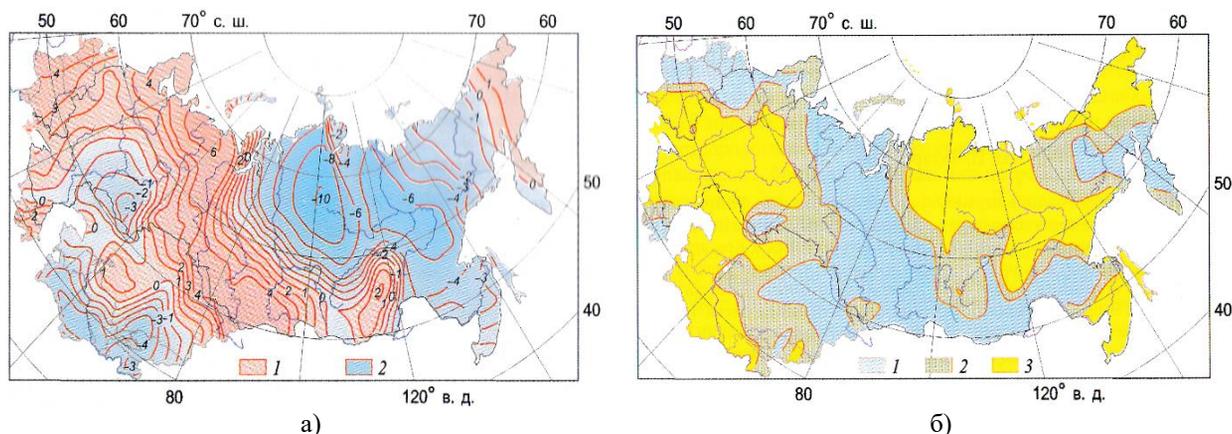


Рисунок 2.14 — Аномалии средней месячной температуры воздуха (а) и месячного количества осадков (б) в январе 2023 г.

В 2023 году Норильск вышел из Приоритетного списка, уровень загрязнения атмосферного воздуха снизился до «высокого». Выбросы от стационарных источников и выбросы диоксида серы снизились по сравнению с 2022 г. на 140 тыс.т (8 %). Вместе с тем, в Центральном районе Норильска концентрации трех загрязняющих веществ — диоксида серы, взвешенных веществ и озона превышали гигиенические нормативы. Отмечено 16 случаев превышений 10 ПДК_{м.р.} диоксида серы, один случай — сероводорода. Выявлен рост концентраций диоксида азота и взвешенных веществ. Снижение оценки степени загрязнения атмосферного воздуха в 2023 году не носит устойчивый характер и может измениться в зависимости от объема выбросов загрязняющих веществ.

Из Приоритетного списка также вышли 7 городов, расположенных на ЕТР — Серпухов, Махачкала, Димитровград, Новочебоксарск, Пенза, Новоульяновск и Нижневартовск, расположенный в центре Западной-Сибири.

Большинство из этих городов в 2022 г. входили в Приоритетный список в результате роста концентраций формальдегида, связанного с увеличением количества солнечной радиации в теплый период 2022 г. Однако в июне-июле 2023 г. погода отличалась неустойчивым характером с частыми колебаниями температуры. Под влиянием ныряющих с северо-запада циклонов и усилением скандинавского

антициклона средняя за месяц температура на большей части Европейской России была ниже климатической нормы. Количество выпавших осадков превысило климатическую норму. Кроме того, было отмечено слабое поступление прямой солнечной радиации на территорию России. В этот период на ЕЧР, Урале и на восточной части Западной Сибири сформировались области с отрицательными аномалиями солнечной радиации (рисунок 2.15) [37].

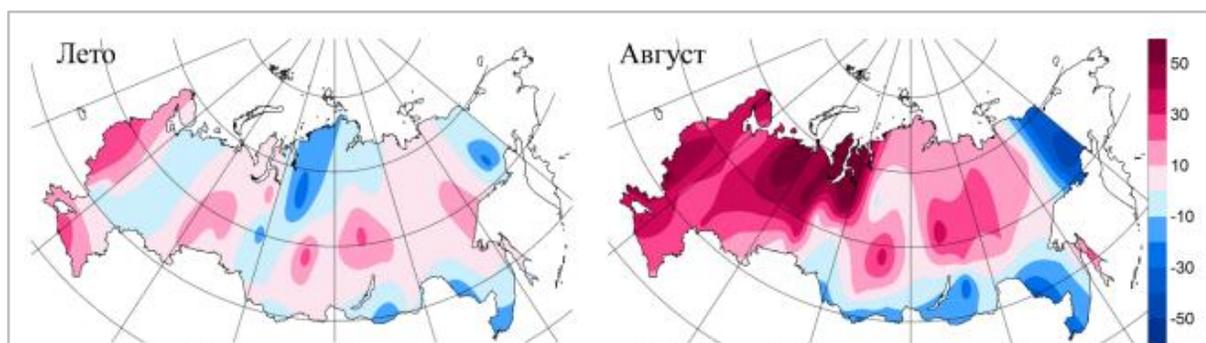


Рисунок 2.15 — Аномалии (в процентах от среднего за 1961–1990 гг.) сезонных и месячных (август) сумм прямой солнечной радиации. Лето 2023 года

Сложившиеся в этот период метеорологические условия в 2023 году оказались неблагоприятными для протекания фотохимических процессов образования вторичных загрязняющих веществ, таких как формальдегид и диоксид азота, и их накопления в приземном слое воздуха.

В Серпухове, Новочебоксарске снизились концентрации формальдегида, в Пензе формальдегида и диоксид азота.

В Нижневартовске также под влиянием метеорологических факторов существенно снизились концентрации формальдегида, особенно в период с июня по октябрь по отношению к тому же периоду 2022 года.

В Махачкале снизились концентрации никеля.

В 2023 г. прекращено функционирование пунктов территориальной системы наблюдений Ульяновской области в Новоульяновске и в Димитровграде, что не позволило оценить уровень загрязнения воздуха в Новоульяновске и повлияло на снижение оценки уровня загрязнения воздуха в Димитровграде.

В 2023 году в Приоритетный список вошли 7 городов: Волгоград, Миллерово, Ростов-на-Дону, расположенные в ЕЧР, Бийск, Назарово, Магадан и Петровск-Забайкальский, расположенные в АЧР.

Август 2023 г. оказался самым тёплым в истории регулярных метеонаблюдений в России, т.е. с 1891 г. На европейской территории жаркая погода стояла в первую

половину месяца. В Ростовской и Волгоградской областях средняя температура превосходила норму на 2–3°C. Почти на всей территории России сформировались области с поступлением большого количества солнечной радиации (рисунок 2.15). В Волгограде, Миллерово, Ростове-на-Дону создались благоприятные условия для роста концентраций формальдегида, связанного с увеличением количества солнечной радиации.

Большую часть месяца жара оккупировала и азиатскую территорию, отмечался недостаток осадков. В республике Алтай и южных районах Красноярского края было тепло, средняя месячная температура была выше климатической нормы почти на 2°C. Положительная аномалия солнечной радиации с ЕЧР распространилась и на значительную часть азиатской территории, достигая побережья Охотского моря (рисунок 2.15), что послужило росту концентраций формальдегида и хлорида водорода в Бийске и формальдегида — в г. Назарово.

В теплый период в Магадане температура воздуха превышала норму. Особенно выделился июнь, когда Магадан находился под воздействием теплого гребня, ориентированного с Хабаровского края на Магаданскую область, максимальная температура превышала 30°C. Такой жаркой погоды в июне не отмечалось почти 20 лет. Осадков на побережье Тауйской губы выпало 0–4% месячной нормы [17]. Такие метеорологические условия привели к росту концентраций формальдегида.

В Петровске-Забайкальском, вошедшем в Приоритетный список, концентрации БП увеличились более чем в 2 раза по сравнению с холодным периодом 2022 г. под влиянием Сибирского антициклона на фоне снижения температуры в январе до -40°C и увеличением нагрузки на отопительную систему.

В большинстве городов Приоритетного списка с наибольшим уровнем загрязнения атмосферного воздуха, основными источниками выбросов являются предприятия топливно-энергетического комплекса. В 13 городах из них имеются предприятия черной и цветной металлургии, алюминиевой промышленности, в 9 — химической, в 11 — лесной и деревообрабатывающей.

2.5 ГОРОДА С ВЫСОКИМ УРОВНЕМ ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Список городов с высоким уровнем загрязнения в 2023 году (таблица 2.7) включает 87 городов с общим числом жителей в них 41,7 млн. человек. В него включены города, для которых значение комплексного индекса загрязнения атмосферы (ИЗА) от 7 до 13, а также наблюдается высокая повторяемость максимальных разовых концентраций загрязняющих веществ, превышающих ПДК (НП >20 %) или случаи кратковременного высокого загрязнения атмосферного воздуха (максимальные концентрации загрязняющих веществ более 10 ПДК).

Город	Вещества, определяющие уровень ЗА	Город	Вещества, определяющие уровень ЗА
Абакан	БП, Ф, ВВ , фенол, СО	Махачкала	ВВ, Мп, NO₂, HF , СО
Азов	Ф, ВВ , NO ₂ , СО, NO	Медногорск	Мп, свинец, Ф, SO₂, H₂S
Алчевск	Ф, ВВ , NO ₂ , SO ₂ , фенол	Мончегорск	Ф, Ni , ВВ, БП, SO ₂
Ангарск	Ф, БП , ВВ, PM10, NO ₂	Москва	Ф, NO₂ , NH ₃ , ВВ, HCl
Архангельск	Ф, H₂S , БП, NO ₂ , СО	Мулловка	Ф, NH₃, NO₂, ВВ , фенол
Астрахань	Ф, Ni , H ₂ S, NO ₂ , ВВ	Мурманск	Ф, ВВ , H ₂ S, NO ₂ , Ni,
Балаково	Ф, Ni , СО, H ₂ S, NO ₂	Мытищи	Ф , фенол, ВВ, NO ₂ , бензол
Барнаул	Ф, БП, ВВ, NO₂ , Ni	Набережные Челны	Ф, NO₂, ВВ, NH₃ , фенол
Батайск	Ф, ВВ , NO ₂ , СО, NO	Нижевартовск	Ф, ВВ , углерод (сажа), фенол, NO ₂
Белгород	Ф, ВВ , фенол, NO ₂ , СО	Нижекамск	Ф, NO₂, NH₃, ВВ , NO
Березники	Ф, HCl, ВВ , NO ₂ , СО	Никель	Ф, Ni , NO ₂ , ВВ, БП
Биробиджан	БП, ВВ, Ф , NO ₂ , СО	Новодвинск	Ф, H₂S , NO ₂ , БП, СО
Бирюсинск	ВВ, БП, NO₂, SO₂ , СО	Новомосковск	Ф, ВВ , NH ₃ , NO ₂ , СО
Благовещенск Б.	Ф, NH₃ , ВВ, NO ₂ , NO	Новороссийск	Ф, NO₂, ВВ , NO, СО
Брянск	Ф, ВВ, NO₂ , СО, NO	Новотроицк	Ф, фенол, ВВ, Мп, NO₂
Вихоревка	БП, ВВ , NO ₂ , СО, SO ₂ ,	Новочебоксарск	Ф, ВВ, Ni , фенол, NO ₂
Владивосток	Ф, NO₂, Мп , NO, NH ₃	Норильск	ВВ, СО, NO₂, SO₂ , Ni
Владикавказ	NO₂, медь , ВВ, СО, HCl	Орск	Ф, фенол, NO₂, ВВ , Мп
Волгодонск	Ф, СО , H ₂ S, NO ₂ , SO ₂	Пенза	HCl, Ф , фенол, NO ₂ , СО
Волжский	Ф, ВВ , Мп, фенол, H ₂ S	Пермь	Ф, HCl, Мп, ВВ , NO ₂
Воркута	Ф, ВВ , БП, NO ₂ , Ni	Подольск	Ф, HCl , NO ₂ , ВВ, бензол
Воронеж	Ф, NO₂, ВВ , фенол, углерод (сажа)	Рязань	Ф, ВВ , NO ₂ , Ni, H ₂ S
Гусиноозерск	ВВ, O₃, PM10сс, PM2,2 , NO ₂	Салават	Ф, фенол, NH₃, NO₂ , ВВ
Дзержинск	Ф, HCl, ВВ, NH₃ , NO ₂	Самара	Ф, HCl , NO ₂ , Мп, HF,
Димитровград	Ф, HCl, ВВ , NO ₂ , фенол	Саранск	Ф, NO₂ , ВВ, Мп, СО
Донецк	NO₂, ВВ, NH₃, Ф , NO	Саратов	Ф, HCl, NO₂ , NH ₃ , Ni
Екатеринбург	Ф, NO₂ , БП, ВВ, NH ₃	Саянск	Ф, БП, HCl , ВВ, NO ₂

Т а б л и ц а 2.7 — Города с высоким уровнем загрязнения атмосферы (ЗА) и вещества, его определяющие, в 2023 г.

Город	Вещества, определяющие уровень ЗА	Город	Вещества, определяющие уровень ЗА
Жигулевск	Ф, NH₃, ВВ, NO₂, CO	Серпухов	Ф, ВВ, NO₂, NO, CO
Заполярный	Ф, SO₂, NO₂, ВВ, Ni	Соликамск	Ф, HCl, ВВ, NH₃, БП
Зея	Ф, NO₂, ВВ, H₂S, NH₃	Старый Оскол	Ф, ВВ, NO₂, Mn, CO
Иваново	Ф, NO₂, NO, ВВ, фенол	Стерлитамак	Ф, HCl, NO₂, ВВ, NH₃
Ижевск	Ф, ВВ, БП, NO₂, CO	Сызрань	Ф, HCl, NH₃, NO₂, H₂S
Иркутск	БП, Ф, ВВ, PM10, NO₂	Сургут	Ф, углерод (сажа), ВВ, NO₂, фенол
Казань	Ф, ВВ, NH₃, PM2.5, Mn	Таганрог	HCl, ВВ, NO₂, CO, NO
Калуга	NO₂, Ф, фенол, Mn, CO	Тольятти	Ф, фенол, HF, NH₃, Mn
Кемерово	БП, Ф, NO₂, NH₃, ВВ	Ульяновск	HCl, Ф, ВВ, NO₂, NH₃
Комсомольск-на-Амуре	Ф, ВВ, БП, HCl, H₂S	Уфа	Ф, HCl, ВВ, NO₂, Mn
Краснодар	Ф, Ni, ВВ, Mn, NO₂	Хабаровск	Ф, ВВ, БП, NO₂, CO
Красноперекоск	HCl, Ф, ВВ, SO₂, NO₂	Чапаевск	Ф, NO₂, NH₃, CO, ВВ
Краснотурьинск	Ф, ВВ, HF, HFтв., NO₂	Чегдомын	Ф, ВВ, БП, CO, углерод (сажа)
Курган	Ф, БП, ВВ, CO, NO₂	Черногорск	БП, Ф, ВВ, фенол, оксид углерода
Липецк	Ф, O₃, Mn, Ni, NO₂	Ясная Поляна	Ф, NH₃, ВВ, Mn, NO₂
Луганск	Ф, HF, NO₂, SO₂, NO₂	Ярославль	Ф, NH₃, ВВ, NO₂, фенол,
Макеевка	NO₂, ВВ, Ф, CO, фенол		

БП — бенз(а)пирен, ВВ — взвешенные вещества, PM — взвешенные частицы фракций PM10 и PM2.5, Ф — формальдегид, CO — оксид углерода, HF — фторид водорода, HCl — хлорид водорода, NH₃ — аммиак, NO₂ — диоксид азота, NO — оксид азота, O₃ — приземный озон, H₂S — сероводород, Ni — никель, Mn — марганец. ЭБ — этилбензол.
Выделены вещества с наибольшим вкладом в уровень ЗА.

Большинство городов (65) из 87 городов списка расположены на территории Европейской части России, из них в Приволжском федеральном округе находятся 28 городов с высоким уровнем загрязнения, в Центральном ФО — 15 городов, в Сибирском ФО — 10 городов, в Южном ФО — 9 городов.

В 67% городов Сибирского ФО уровень загрязнения воздуха характеризуется как высокий и очень высокий, 65% — в Приволжском, 50% — в Уральском и Центральном, 43% — в Южном (рисунок 2.16).

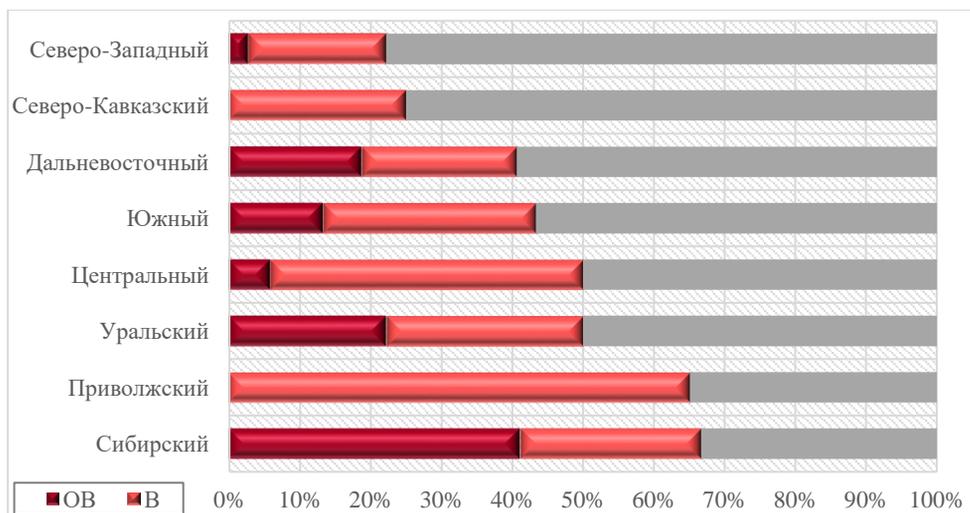


Рисунок 2.16 — Количество городов (%) с высоким (В) и очень высоким (ОВ) уровнем загрязнения воздуха в федеральных округах РФ в 2023 году

Значительный вклад в уровень загрязнения воздуха в большинстве городов списка, особенно на Европейской территории РФ, вносят сверхнормативные среднегодовые концентрации формальдегида и взвешенных веществ, в 19 городах имеют существенный вклад концентрации бенз(а)пирена и хлорида водорода.

Среднегодовые концентрации 6 загрязняющих веществ превышают санитарно-гигиенические нормативы в Селенгинске и Челябинске, среднегодовые концентрации 5 загрязняющих веществ — в 9 городах, 4 загрязняющих веществ — в 20 городах.

В большинстве городов списка с высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха основными источниками выбросов являются предприятия топливно-энергетического комплекса, в 27 городах из них имеются предприятия химической и нефтехимической промышленности, в 14 — черной металлургии, цветной и алюминиевой промышленности.

2.6 ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОЗДУХА ВЫБРОСАМИ ПРЕДПРИЯТИЙ РАЗЛИЧНЫХ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

В группах городов с предприятиями различных отраслей промышленности за период 2019–2023 гг. наблюдается в основном рост или незначительное снижение уровня загрязнения воздуха (рисунок 2.17). В течение всего периода в городах с предприятиями алюминиевой промышленности, черной металлургии и энергетики уровни загрязнения выше на 20 % и более, чем в других группах.

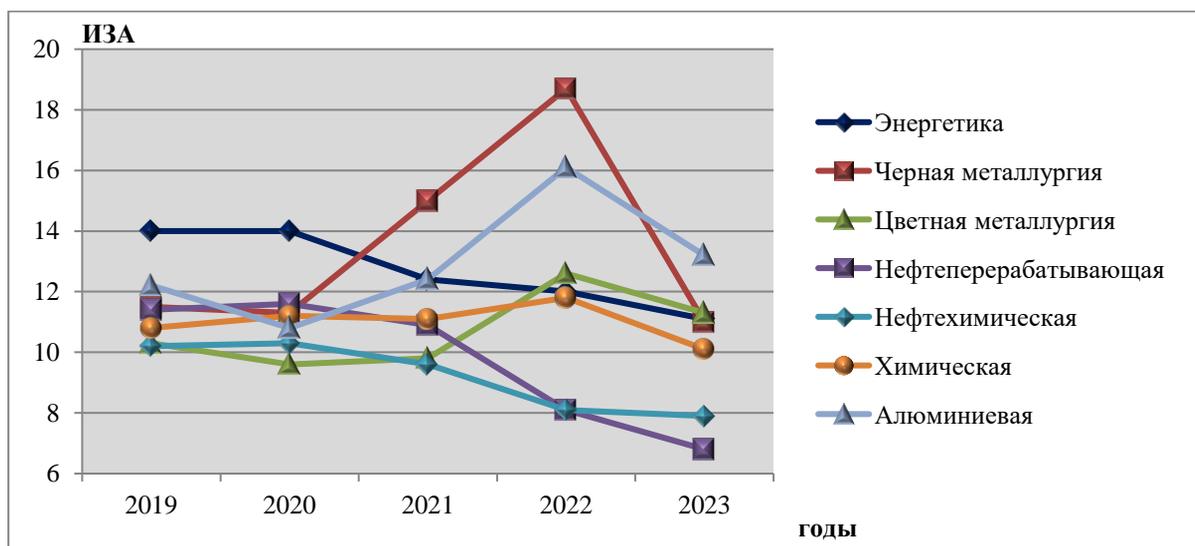


Рисунок 2.17 — Изменения ИЗА³ за 5 лет в группах городов с крупными предприятиями различных отраслей промышленности

В городах с предприятиями черной металлургией за последние 5 лет уровень загрязнения воздуха изменился незначительно.

В городах с предприятиями цветной металлургией уровень загрязнения воздуха повысился почти на 10 %, в том числе алюминиевой промышленности — на 8 %.

В городах с предприятиями химической, энергетики, нефтехимической нефтеперерабатывающей промышленности уровень загрязнения воздуха снизился на 6–40 %.

³ Комплексный ИЗА за период 2019–2023 гг. рассчитан с учетом величин ПДК по СанПиН 1.2.3685-21.

2.7 ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОЗДУХА ГОРОДОВ РАЗЛИЧНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ

Рассмотрим особенности состояния загрязнения атмосферного воздуха различными веществами в 2023 году.

ВЗВЕШЕННЫЕ ВЕЩЕСТВА (ВВ). Взвешенные вещества включают неорганическую пыль, золу, сажу, дым, сульфаты, нитраты и другие твердые вещества. Они могут иметь как антропогенное, так и естественное происхождение, например, образовываться в результате почвенной эрозии. В данных о выбросах все эти вещества отнесены к твердым. ВВ образуются в результате сгорания всех видов топлива и при производственных процессах. В зависимости от состава выбросов они могут быть и высокотоксичными, и почти безвредными [9].

Вдыхаемые твердые частицы влияют как непосредственно на респираторный тракт, так и на другие органы за счет токсического воздействия входящих в состав частиц различных компонентов. Особенно опасно сочетание высоких концентраций ВВ и диоксида серы [39].

Концентрации взвешенных веществ определяются на 624 пунктах наблюдений в 232 городах (таблица 2.2).

Средняя по городам РФ концентрация взвешенных веществ составляет 89 мкг/м³ (1,2 ПДК_{с.г.}). Средняя концентрация взвешенных веществ превышает 1 ПДК в 105 городах, (рисунок 2.18).

Самый высокий средний уровень запыленности воздуха отмечен в Махачкале — 6,4 ПДК_{с.г.} и в Новочеркасске — 4,7 ПДК_{с.г.}

Максимальные разовые концентрации взвешенных веществ превышают 1 ПДК в 121 городе, 5 ПДК — в 12 городах.

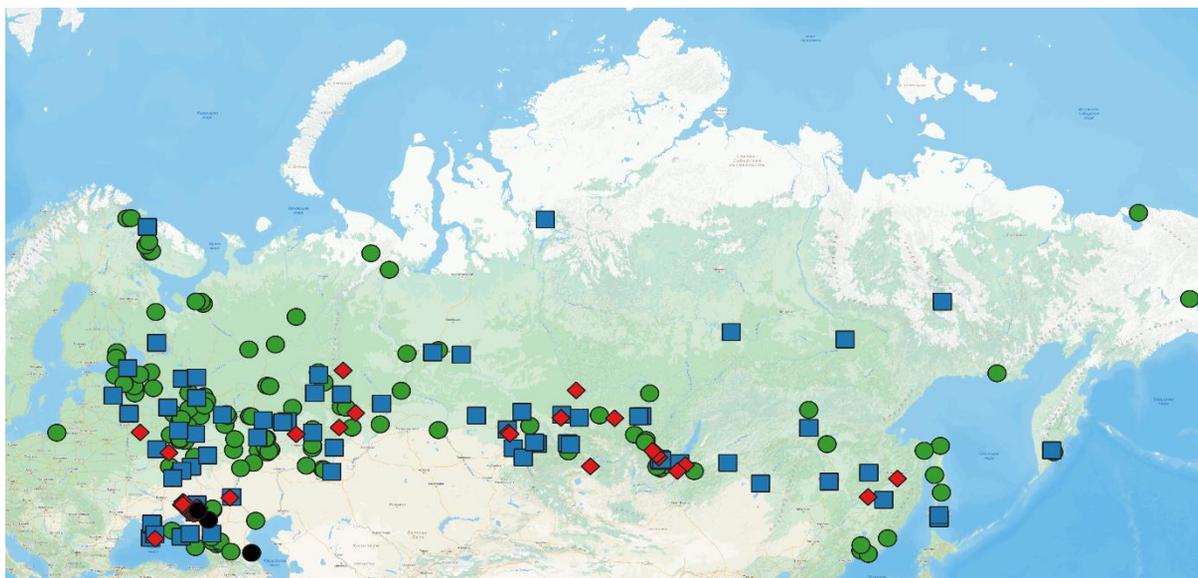


Рисунок 2.18 — Среднегодовые концентрации взвешенных веществ в городах на территории России
 ● — 0–1,0 ПДК, ■ — 1,1–2,0 ПДК, ◆ — 2,1–4,0 ПДК, ● — 4,1–6,4 ПДК

За период 2019–2023 гг. среднегодовые концентрации взвешенных веществ в целом по городам России снизились на 23 %, выбросы твердых веществ от стационарных источников увеличились на 6% (рисунок 2.19, таблица 2.1).

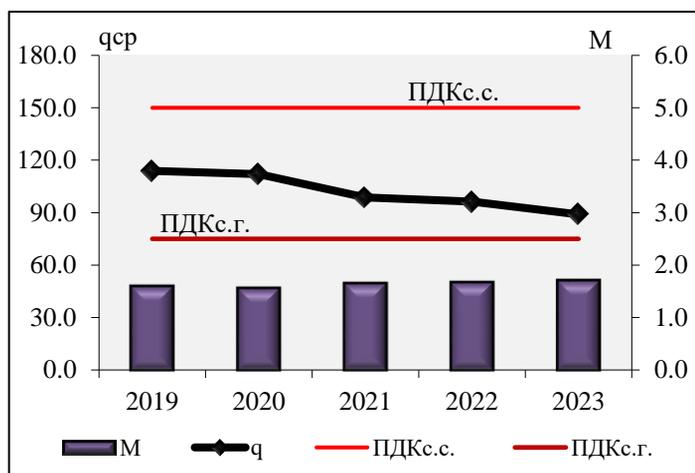


Рисунок 2.19 — Среднегодовые концентрации (q_{cp} , $\mu\text{г}/\text{м}^3$) взвешенных веществ и выбросы (M, млн т) твердых веществ от стационарных источников

Количество городов, где средние за год концентрации взвешенных веществ превысили норматив содержания в атмосферном воздухе, по сравнению 2022 г. уменьшилось на 9 городов и составило 105 (рисунок 2.20).

Увеличенные значения показателя связаны с ужесточением в 2021 году гигиенического норматива в 2 раза для взвешенных веществ (СанПиН 1.2.3685-21). Если учитывать прежние ПДК, то количество городов, где среднегодовые концентрации взвешенных веществ превышают 1 ПДК, в 2022 году составило бы 32 (рисунок 2.20), то

есть по сравнению 2022 годом уменьшилось бы на 4 города, что свидетельствует о фактическом снижении уровня запыленности воздуха в городах.

Количество городов, где максимальные концентрации взвешенных веществ превышали 10 ПДК, за пять лет не изменилось (рисунок 2.20).

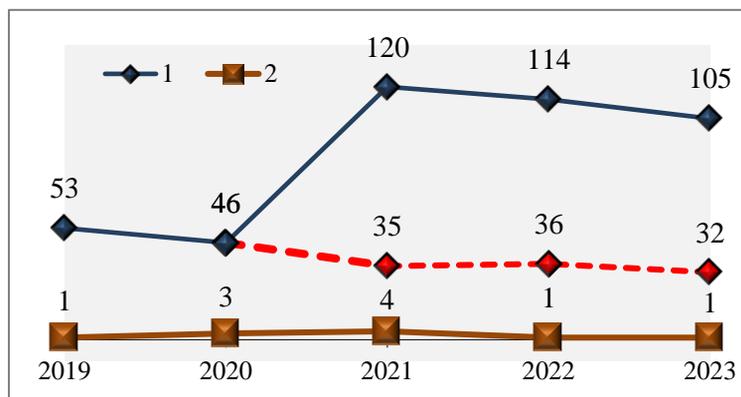


Рисунок 2.20 — Количество городов, в которых среднегодовые концентрации взвешенных веществ превышали 1 ПДК (1) с учетом прежней и новой ПДК, СИ взвешенных веществ больше 10 (2)

Снизилась концентрация взвешенных веществ (более чем на 50 %) в Арзамасе, Воркуте, Воронеже, Губахе, Иваново, Керчи, КLINE, Медногорске, Нерюнгри, Нижнем Новгороде, Новокуйбышевске, Приволжске и Чебоксарах.

Рост концентраций (более чем на 30 %) взвешенных веществ за пять лет отмечается в Абакане, Ачинске, Благовещенске (Амурская обл.), Волгограде, Дзержинске, Минусинске, Мурманске, Назарово и Черногорске.

ВЗВЕШЕННЫЕ ЧАСТИЦЫ PM10 И PM2.5.

*Взвешенные частицы при проникновении в органы дыхания человека приводят к нарушению системы дыхания и кровообращения. Люди с хроническими нарушениями в легких, с сердечно-сосудистыми заболеваниями, с астмой, частыми простудными заболеваниями, пожилые и дети особенно чувствительны к влиянию **мелких взвешенных частиц диаметром менее 10 микрон (PM10)**. Эти частицы составляют обычно 40–70 % от общего числа взвешенных частиц [39].*

Наблюдения за концентрациями взвешенных частиц PM10 проводятся в 28 городах на 70 пунктах (из них в 9 городах на 18 пунктах в суточном режиме), PM2.5 — в 24 городах на 60 пунктах (их них в 5 городах на 8 пунктах в суточном режиме). Средняя по всем городам с наблюдениями концентрация PM10 составила 26 мкг/м³ (0,6 ПДК_{с.г.}), PM2.5 — 16 мкг/м³ (0,6 ПДК_{с.г.}).

На рисунке 2.21 представлены среднегодовые концентрации взвешенных частиц PM10 в 20 городах, PM2.5 — в 16, в остальных городах данных наблюдений недостаточно для оценок за год.

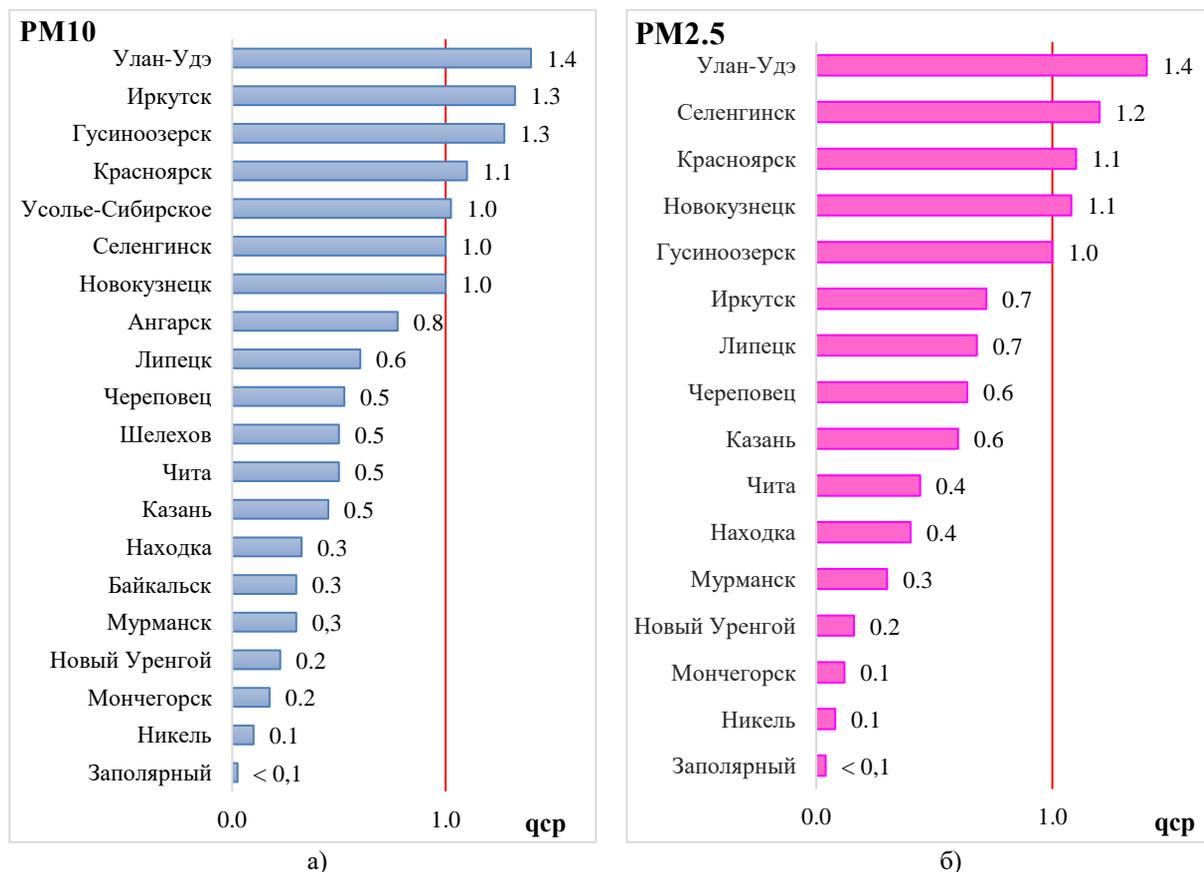


Рисунок 2.21 — Среднегодовые концентрации (qср, ПДК_{с.г.}) взвешенных частиц PM10 (а) и PM2.5 (б) в городах на территории России в 2023 году

Средняя за год концентрация взвешенных частиц PM10 в Улан-Удэ (респ. Бурятия) составила 1,4 ПДК_{с.г.}. В Иркутске и Гусиноозерске среднегодовые концентрации PM10 достигали 1,3 ПДК_{с.г.}, в Красноярске — 1,1 ПДК_{с.г.}, в Усолье-Сибирском, Селенгинске и Новокузнецке — 1,0 ПДК_{с.г.}, в остальных городах — менее 1,0 ПДК_{с.г.}. Средние за год концентрации взвешенных частиц PM10 и PM2.5 менее 0,5 ПДК_{с.г.} отмечались в городах Арктической зоны РФ, а также в Байкальске и Находке (рисунок 2.21 а).

Максимальные разовые концентрации PM10 выше ПДК_{м.р.} зафиксированы в 12 городах, наибольшее значение PM10 отмечено в Чите (11 ПДК_{м.р.}); максимальная из среднесуточных концентрация PM10 превышала ПДК_{с.с.} во всех городах, где ведутся наблюдения в суточном режиме, кроме Байкальска, наибольшее значение отмечено в Селенгинске (6,3 ПДК_{с.с.}) и Гусиноозерске (6,0 ПДК_{с.с.}).

Средняя за год концентрация PM2.5 в Улан-Удэ составила 1,4 ПДК_{с.г.}, в Селенгинске — 1,2 ПДК_{с.г.}, в Красноярске и Новокузнецке — 1,1 ПДК_{с.г.}, в Гусиноозерске достигала 1,0 ПДК_{с.г.}, в остальных городах — ниже ПДК_{с.г.} (рисунок 2.21 б).

Максимальная разовая концентрация PM2.5 превышала ПДК_{м.р.} в 11 городах, наибольшее значение PM2.5 отмечено в Новокузнецке (9,1 ПДК_{м.р.}) и Красноярске (5,9 ПДК_{м.р.}); максимальная из среднесуточных концентрация PM2.5 во всех городах, где ведутся наблюдения в суточном режиме, превышала ПДК_{с.с.}, наибольшее значение отмечено в Улан-Удэ (5,1 ПДК_{с.с.}).

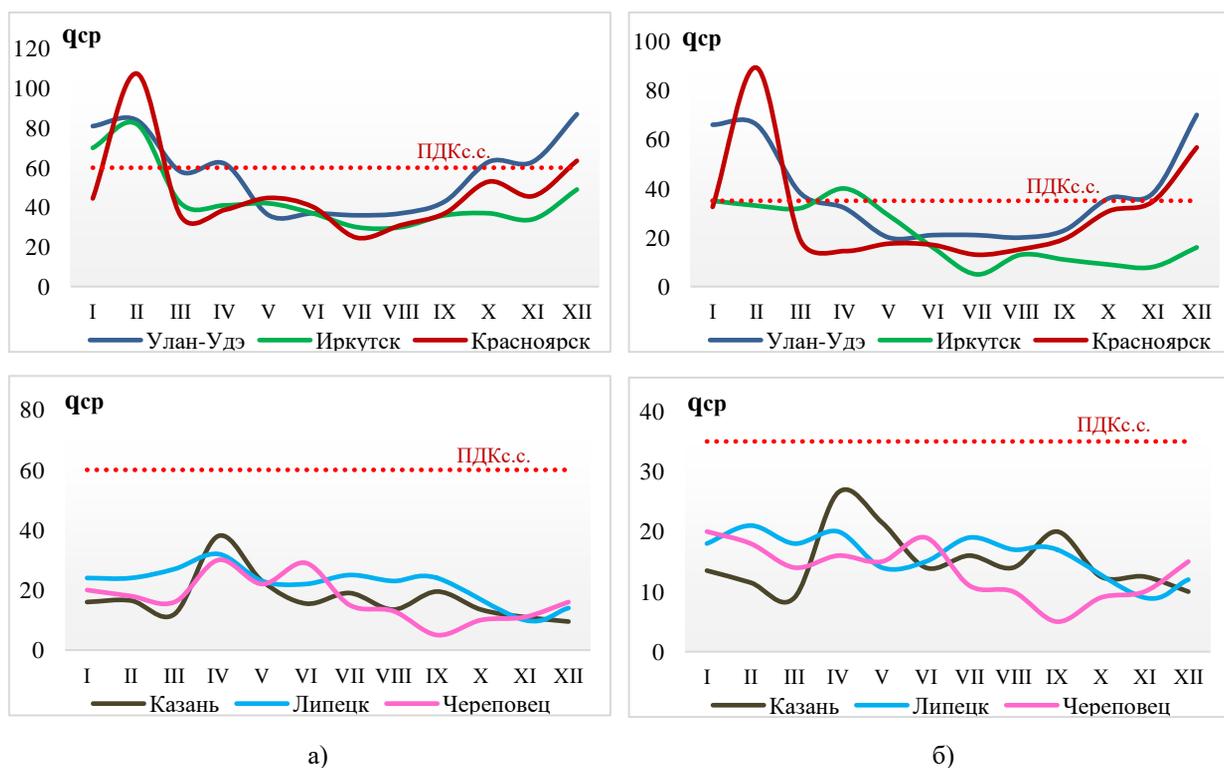


Рисунок 2.22 — Годовой ход средних за месяц концентраций (qср, мкг/м³) PM10 (а) и PM2.5 (б) в городах на территории России в 2023 году

Данные наблюдений в городах Азиатской части России (Улан-Удэ, Иркутск и Красноярск) показывают, что среднемесячные значения концентраций PM10 и PM2.5 превышают установленные нормативы ПДК_{с.с.} в основном в зимний период, при этом в начале года отмечаются наибольшие значения. В городах на территории Европейской части России среднемесячные концентрации PM10 и PM2.5, как правило, не превышают установленные нормативы ПДК_{с.с.}, наибольшие среднемесячные значения в Казани, Липецке и Череповце отмечены в основном весной 2023 года, что связано с ростом общей запыленности воздуха в этот период (рисунок 2.22).

В целом в 2023 году наибольший уровень загрязнения взвешенными частицами PM10 и PM2.5 отмечался в городах республики Бурятия (Улан-Удэ, Гусиноозерск и Селенгинск), а также в Иркутске, Красноярске и Новокузнецке. Во всех городах на Европейской территории России, где ведутся наблюдения за концентрациями PM10 и PM2.5, среднегодовые концентрации взвешенных частиц были ниже ПДК_{с.г.} При этом максимальные разовые концентрации PM10 и PM2.5 в Липецке, Новодвинске (Архангельская обл.) и Череповце (Вологодская обл.) превышали установленные нормативы, в Казани (респ. Татарстан) максимальные среднесуточные концентрации PM10 и PM2.5, отмеченные в апреле-мае, составили 2,2 и 3,7 ПДК_{с.с.}, соответственно.

ОКСИДЫ АЗОТА. Среди загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу с антропогенными выбросами от промышленности, электростанций и транспорта, оксиды азота относятся к наиболее важным. Они образуются в процессе сгорания органического топлива при высоких температурах в виде оксидов азота (NO_x), которые трансформируются в диоксид азота (NO₂). Все выбросы обычно оцениваются в пересчете на NO₂, хотя нельзя точно определить, какая часть выбросов присутствует в атмосфере в виде NO₂ или NO. Оксиды азота играют сложную и определяющую роль в фотохимических процессах, происходящих в тропосфере и стратосфере под влиянием солнечной радиации.

Даже при небольших концентрациях диоксида азота в атмосфере наблюдается нарушение дыхания, кашель. ВОЗ рекомендовано не превышать среднегодовую концентрацию 10 мкг/м³ [48]), поскольку выше этого уровня наблюдаются болезненные симптомы у больных астмой и других групп людей с повышенной чувствительностью [39]. При средней за год концентрации равной 30 мкг/м³, увеличивается число детей с учащенным дыханием, кашлем и больных бронхитом.

Концентрации **диоксида азота** (NO₂) регулярно измеряются на 706 пунктах наблюдений в 246 городах (таблица 2.2).

Средняя за год концентрация в целом по городам РФ равна 31 мкг/м³, т.е. меньше 1 ПДК_{с.г.} Средняя концентрация NO₂ в преобладающей части городов не превышает 2 ПДК (рисунок 2.23).

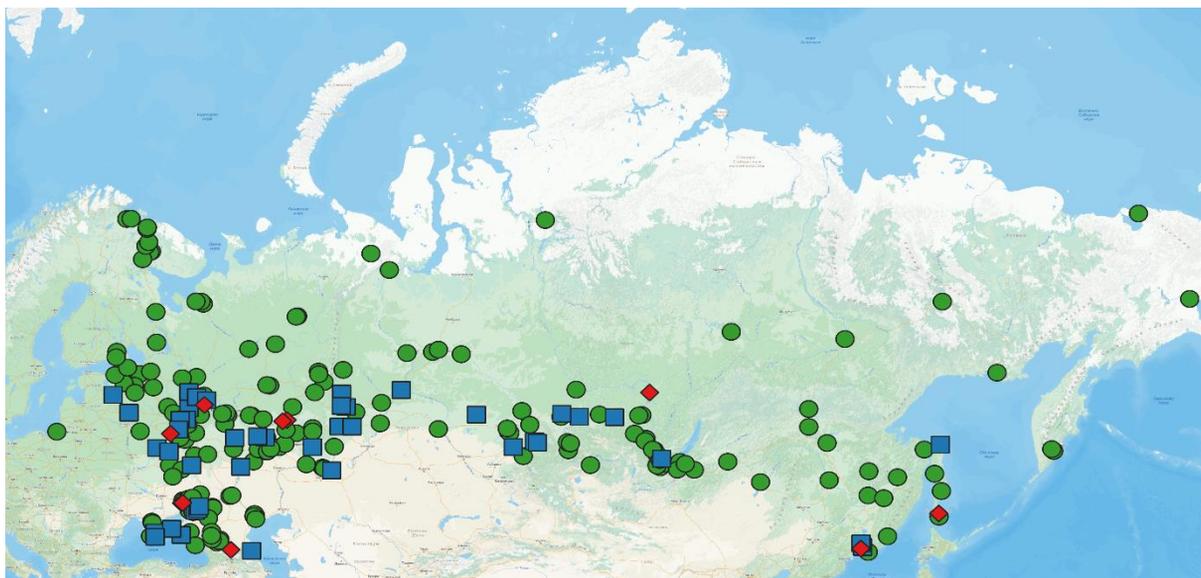


Рисунок 2.23 — Среднегодовые концентрации диоксид азота в городах на территории России
 ● — 0–1,0 ПДК, ■ — 1,1–2,0 ПДК, ◆ — 2,1–4,0 ПДК

В 75 % городов отмечаются концентрации этого загрязняющего вещества ниже 1 ПДК_{с.г.} (рисунок 2.24). Выше 1 ПДК средняя за год концентрация диоксида азота отмечается в 57 городах, более 2 ПДК — в 12 городах.

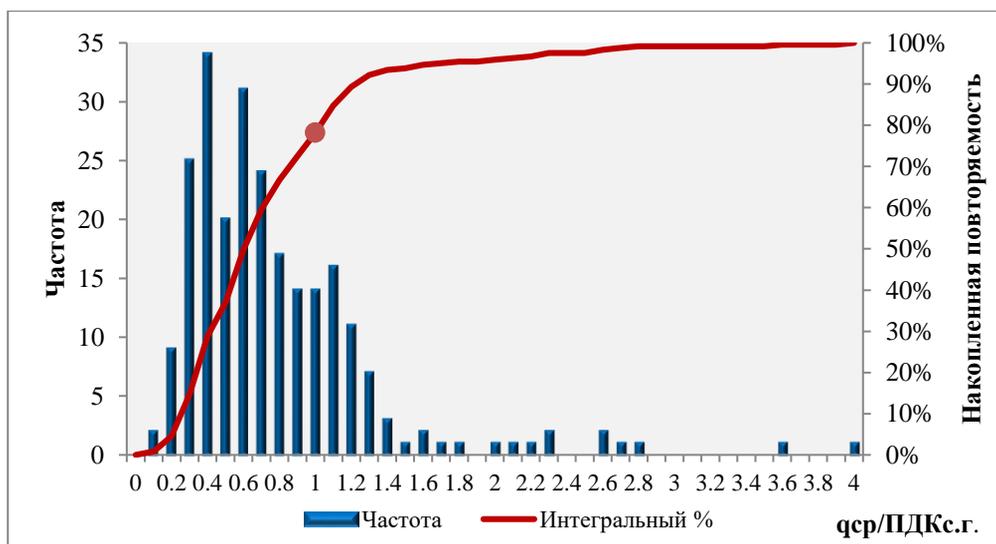


Рисунок 2.24 — Частота и накопленная повторяемость (%) среднегодовых концентраций ($q_{ср}$) диоксида азота в городах России

Максимальные разовые концентрации диоксида азота превышают 1 ПДК_{м.р.} в 83 городах. В Улан-Удэ максимальная разовая концентрация составляет 14,7 ПДК, в Усолье-Сибирском — 6,2 ПДК.

За последние 5 лет средние концентрации диоксида азота и оксида азота существенно не изменились (рисунок 2.25, таблица 2.1). При этом выбросы NO_x (в

пересчете на NO_2) от стационарных источников увеличились на 137,8 тыс. т/год, от автотранспорта снизились на 82 тыс. т/год, т.о. увеличение суммарных выбросов составило 55,8 тыс. т/год (2%).

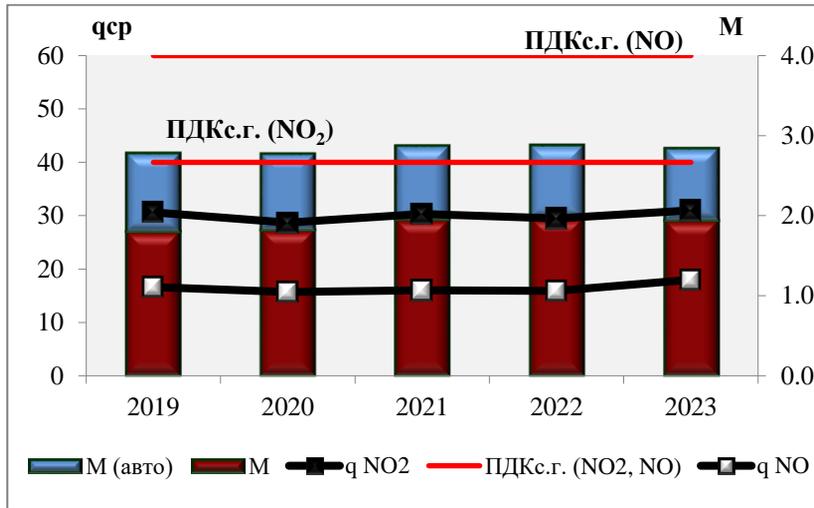


Рисунок 2.25 — Среднегодовые концентрации диоксида (q_{NO_2} , мкг/м³), оксида азота (q_{NO} , мкг/м³) и выбросы NO_x (в пересчете на NO_2) от стационарных источников (М, млн т) и автотранспорта (М, млн т) NO_x (в пересчете на NO_2)

Количество городов, где средние концентрации диоксида азота превышают 1 ПДК, за пять лет увеличилось на 9 городов, количество городов, где максимальные разовые концентрации превышали 10 ПДК, увеличилось на 1 город. (рисунок 2.26).

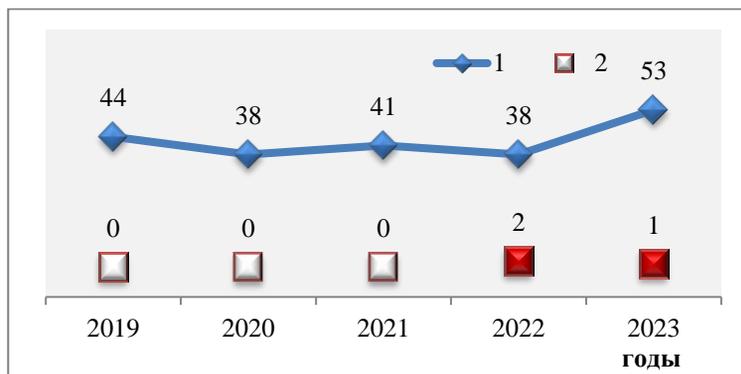


Рисунок 2.26 — Число городов, в которых среднегодовые концентрации диоксида азота превышали 1 ПДК (1), СИ диоксида азота больше 10 (2)

Снизилась концентрации диоксида азота в Ангарске, Балаково, Благовещенске (Амурская обл.), Дзержинском, Искитиме, Нижневартовске, Самаре, Санкт-Петербурге, Тулуне и Черемхово.

Заметный рост уровня загрязнения (свыше 50 %) отмечается в Артеме, Великих Луках, Владивостоке, Владикавказе, Иваново, Набережных Челнах, Нижнекамске, Нижнем Тагиле, Новокузнецке, Приволжске, Пскове, Салавате, Симферополе, Тобольске, Уссурийске, Челябинске и Ялте.

Средняя за год концентрация **оксида азота (NO)** по данным 363 пунктов наблюдений в 187 городах равна 18 мкг/м³, ниже 1 ПДК_{с.г.} (таблица 2.2). Наибольшая средняя концентрация составляет 1,5 ПДК в Красноярске.

Максимальная разовая концентрация оксида азота в Чите составляет 4,7 ПДК, в Иркутске — 4,2 ПДК, в Шелехове и Ангарске — 3,4 ПДК.

Снизилась концентрации оксида азота в Ангарске, Новороссийске и Тюмени.

Увеличились средние концентрации оксида азота в Артеме, Владивостоке, Елизово, Иваново, Красноярске, Новокузнецке и Шахтах.

ДИОКСИД СЕРЫ И РАСТВОРИМЫЕ СУЛЬФАТЫ. Поступают в атмосферу при сгорании топлива, содержащего серу. Главным источником диоксида серы в воздухе городов являются электростанции, котельные и предприятия металлургии.

По данным ВОЗ, воздействие диоксида серы в концентрациях выше предельно допустимых может приводить к существенному увеличению различных болезней дыхательных путей, воздействовать на слизистые оболочки, вызывать воспаление носоглотки, бронхиты, кашель, хрипоту и боли в горле. Особенно высокая чувствительность к воздействию диоксида серы на здоровье наблюдается у людей с хроническими нарушениями органов дыхания, в частности, с астмой.

Концентрации диоксида серы регулярно определяются на 564 пунктах наблюдений в 242 городах (таблица 2.2). Средняя за год концентрация диоксида серы невелика, в целом по городам России она равна 7 мкг/м³. В Норильске средняя за год концентрация составляет 2,1 ПДК, в Медногорске — 1,3 ПДК, в Севастополе — 1,2 ПДК и в Симферополе — 1,1 ПДК. Максимальная разовая концентрация диоксида серы в Норильске составила 24,3 ПДК, в Медногорске — 17,7 ПДК.

На рисунке 2.27 показано изменение концентраций диоксида серы в годовом ходе в г. Мончегорск по данным дискретных и непрерывных наблюдений на пунктах наблюдений за 2023 год. Изменчивость концентраций диоксида серы в течение года определяется режимами работы и выбросами объектов комбината «Североникель» АО «Кольская ГМК».

Непрерывные наблюдения (станция 4 территориальной системы наблюдений Мурманской области) позволяют уловить максимальные концентрации диоксида серы в периоды между стандартными сроками отбора проб, поэтому средние концентрации, полученные с помощью газоанализатора, оказываются выше. В целом по данным

дискретных и непрерывных наблюдений годовой ход концентраций диоксида серы имеет синхронный характер.

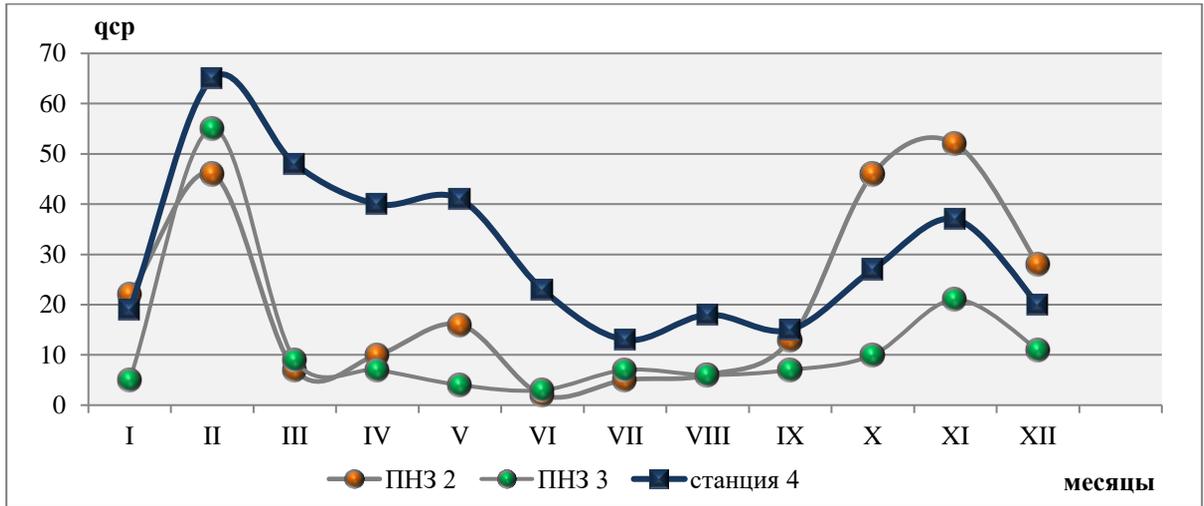


Рисунок 2.27 — Среднемесячные концентрации диоксида серы ($q_{\text{ср}}$, $\text{мкг}/\text{м}^3$) по данным дискретных (ПНЗ № 2, 3) и непрерывных наблюдений (станция 4) в г. Мончегорск за 2023 г.

По сравнению с 2022 годом среднегодовые концентрации диоксида серы в г. Мончегорск в 2023 году увеличились в 1,2–1,8 раза. В 2023 году в г. Мончегорск выбросы диоксида серы от стационарных источников составили 12974 тонн [9] (преимущественно выбросы предприятий АО «Кольская ГМК»), что на 4 % меньше, чем в 2022 году.

Среднегодовые концентрации диоксида серы за последние пять лет в целом в городах России не изменились, а выбросы от стационарных источников снизились на 11 % (рисунок 2.28, таблица 2.1).

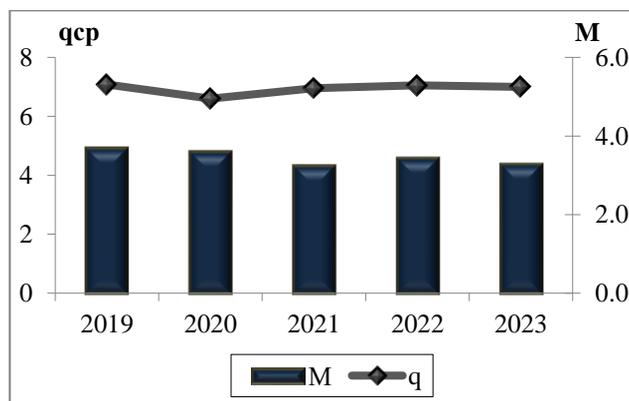


Рисунок 2.28 — Среднегодовые концентрации диоксида серы ($q_{\text{ср}}$, $\text{мкг}/\text{м}^3$) и выбросы диоксида серы от стационарных источников (M, млн т)

Возросли концентрации этого загрязняющего вещества в Бирюсинске, Медногорске, Севастополе и Симферополе. Продолжают снижаться концентрации диоксида серы в Армянске, Заполярном, Красноперекопске и Никеле.

Средняя за год концентрация *растворимых сульфатов* по данным 4 городов равна 11 $\text{мкг}/\text{м}^3$ (таблица 2.2) и слабо изменяется в течение последних лет.

ОКСИД УГЛЕРОДА (СО). Поступает в атмосферу от промышленных предприятий в результате неполного сгорания топлива. Оксид углерода содержится в выбросах предприятий металлургии и нефтехимии, но главным источником оксида углерода является автомобильный транспорт.

Вдыхаемый в больших количествах оксид углерода поступает в кровь, уменьшает приток кислорода к тканям, повышает количество сахара в крови, ослабляет подачу кислорода к сердцу. У здоровых людей этот эффект проявляется в уменьшении способности выносить физические нагрузки. У людей с хроническими болезнями сердца он может воздействовать на всю жизнедеятельность организма. В случаях нахождения вблизи автомагистрали с интенсивным движением транспорта у людей с больным сердцем могут наблюдаться различные симптомы ухудшения здоровья.

Концентрации оксида углерода определяются на 680 пунктах наблюдений в 237 городах (таблица 2.2). Средняя за год концентрация по всем городам составляет $0,8 \text{ мг/м}^3$, т.е. ниже 1 ПДК_{с.г.} В Новошахтинске средняя за год концентрация достигает 1,0 ПДК.

Максимальная разовая концентрация оксида углерода превышает 1 ПДК в 100 городах (42% городов, где проводятся наблюдения). В Улан-Удэ максимум составляет 26,9 ПДК, в Томске — 8,2 ПДК, в Челябинске — 6,3 ПДК, в Кургане — 5,6 ПДК.

Средние за год концентрации оксида углерода за последние пять лет снизились на 21 %, а выбросы от стационарных источников увеличились на 5 %, от автотранспорта отмечалось снижение выбросов почти на 8 % (рисунок 2.29, таблица 2.1).

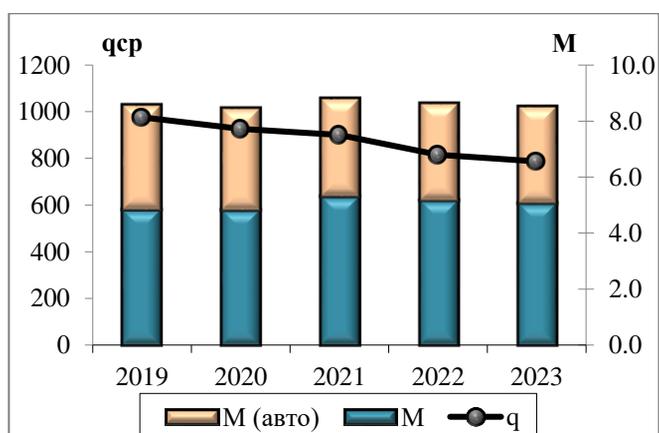


Рисунок 2.29 — Среднегодовые концентрации ($q_{ср}$, мкг/м³) и выбросы от стационарных источников (M, млн т) и автотранспорта (M, млн т) оксида углерода

Средние концентрации оксида углерода снизились в Армянске, Астрахани, Батайске, Бердске, Бийске, Гуково, Зее, Искитиме, Красноперекоске, Прокопьевске и Щелково.

Возросли концентрации этого загрязняющего вещества в Владикавказе, Кургане, Курске, Рыбинске, Хабаровске и Ярославле.

АММИАК. Концентрации аммиака определяются на 221 пункте наблюдений в 83 городах (таблица 2.2). Средняя за год по городам РФ концентрация аммиака составляет 24 мкг/м^3 (ниже 1 ПДК_{с.г.}). В 12 городах среднегодовая концентрация аммиака превышает 1 ПДК. В Туле она составляет 1,9 ПДК, в Ясной Поляне — 1,8 ПДК, в Донецке — 1,7 ПДК, в Ярославле — 1,5 ПДК, в Дзержинске, Рыбинске и Переславле-Залесском — 1,4 ПДК, в Нижнекамске — 1,3 ПДК, в Салавате и Мулловке — 1,2 ПДК, в Набережных Челнах и Ульяновске — 1,1 ПДК.

Максимальная разовая концентрация аммиака превышает 1 ПДК_{м.р.} в 32 городах, в Донецке она достигает 5,0 ПДК, в Норильске — 4,2 ПДК.

За пять лет средние концентрации аммиака увеличились на 14 % (рисунок 2.30).

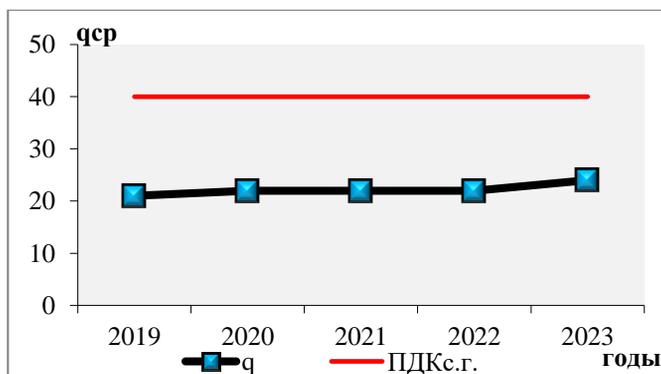


Рисунок 2.30 — Среднегодовые концентрации аммиака ($q_{ср}$, мкг/м^3)

Число городов, в которых средние концентрации аммиака превышают 1 ПДК, за 5 лет увеличилось на 7 городов (рисунок 2.31).

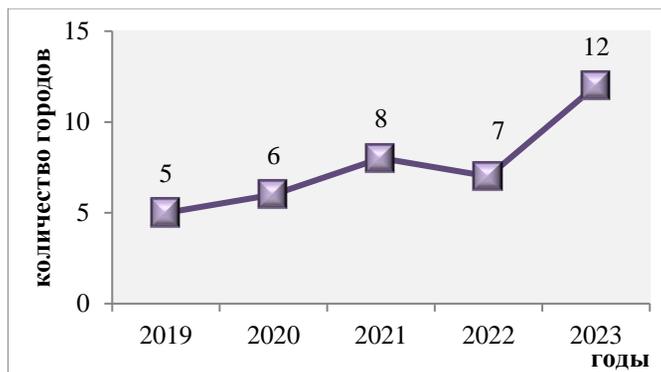


Рисунок 2.31 — Число городов, в которых среднегодовые концентрации аммиака превышают 1 ПДК

Снизилась концентрация аммиака в Воскресенске, Москве, Ростове-на-Дону и Самаре.

Концентрации аммиака увеличились в Дзержинске, Жигулевске, Переславле-Залесском, Салавате, Туле, Ульяновске, Ярославле и Ясной Поляне.

АРОМАТИЧЕСКИЕ УГЛЕВОДОРОДЫ. Бензол, ксилол, толуол, этилбензол определяются на 90–108 пунктах наблюдений в 37–42 городах (таблица 2.2).

Средняя концентрация **бензола** в целом по России равна 10 мкг/м^3 , не превышает ПДК. Максимальные концентрации превышают ПДК_{м.р.} в 3 городах: в Стерлитамаке (1,6 ПДК), в Ярославле (1,4 ПДК) и Красноярске (1,1 ПДК).

Средняя по городам России концентрация **ксилола** равна 7 мкг/м^3 , не превышает ПДК. Максимальная концентрация **ксилола** выше ПДК_{м.р.} отмечена в 9 городах. В Красноярске и Перми она достигает 4,5 ПДК, в Нижнем Новгороде — 3,7 ПДК, в Стерлитамаке — 2,9 ПДК, в Салавате — 2,1 ПДК, в Уфе — 1,6 ПДК, в Братске, Липецке и Самаре — 1,5 ПДК.

Средняя концентрация **толуола** в целом по России равна 7 мкг/м^3 , не превышает ПДК, максимальная концентрация **толуола** равна 222 мкг/м^3 , не превышает ПДК.

Средняя концентрация **этилбензола** в целом по России составляет 4 мкг/м^3 , не превышает ПДК. Максимальные разовые концентрации **этилбензола** выше ПДК в 20 городах, выше 5 ПДК — в 4 городах. В Стерлитамаке концентрация составляет 8,7 ПДК, в Березниках — 6,9 ПДК, в Екатеринбурге и Перми — 5,2 ПДК.

За пять лет возросли концентрации бензола в Магнитогорске и Нижнем Новгороде, ксилола — в Красноярске, толуола — в Красноярске и Магнитогорске, этилбензола — в Магнитогорске и Челябинске.

Снизилась концентрация бензола в Дзержинском, Москве и Подольске, ксилола — в Москве, Салавате, Уфе и Ярославле, толуола — Дзержинском, Москве, Подольске, Салавате, Стерлитамаке и Уфе, этилбензола — в Салавате.

БЕНЗ(А)ПИРЕН (БП). Поступает в атмосферу при сгорании различных видов топлива, в наибольших количествах — с выбросами предприятий цветной и черной металлургии, энергетики и строительной промышленности.

ВОЗ указывает, что при среднегодовом значении концентрации выше $1,0 \text{ нг/м}^3$ могут наблюдаться неблагоприятные последствия для здоровья человека, в том числе, появление злокачественных новообразований.

Наблюдения за концентрациями бенз(а)пирена в воздухе проводились в 187 городах на 358 пунктах наблюдений (таблица 2.2).

Средняя за год концентрация бенз(а)пирена по России составляет 1,1 ПДК_{с.г.} В Кызыле среднегодовая концентрация этого загрязняющего вещества достигает 14,4 ПДК, в Свирске — 12,0 ПДК, в Селенгинске — 9,5 ПДК, в Канске — 9,0 ПДК, в Петровске-Забайкальском, Красноярске, Братске, Минусинске, Новокузнецке, Улан-Удэ, Чите и Черемхово — 5,3–7,6 ПДК. В 77 % городов преобладают концентрации бенз(а)пирена ниже 1 ПДК (рисунок 2.32 и 2.33).

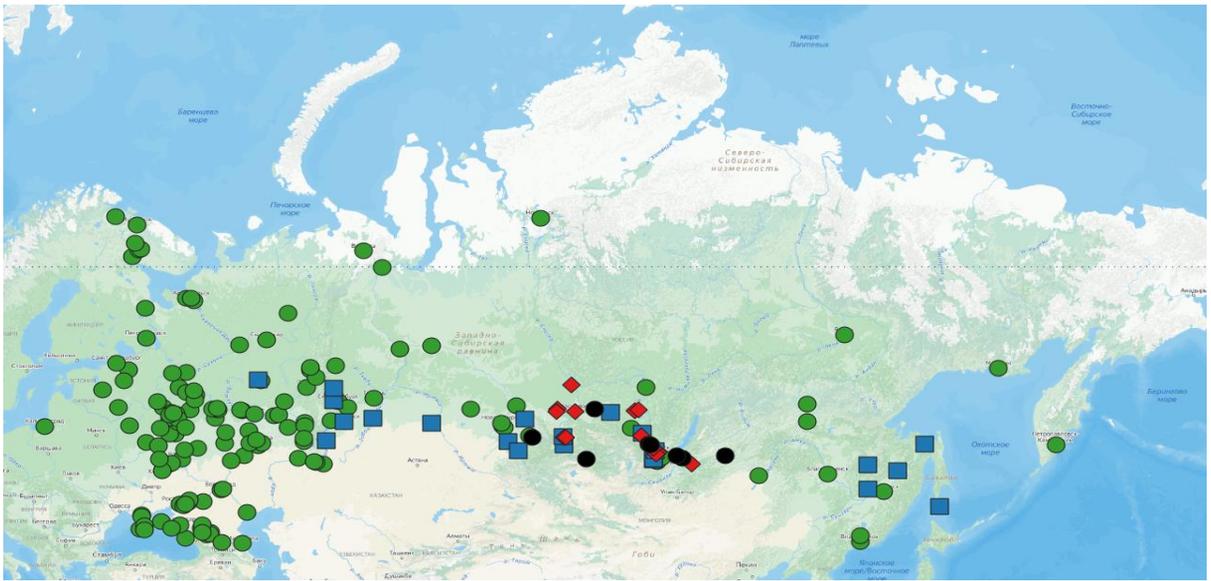


Рисунок 2.32 — Среднегодовые концентрации бенз(а)пирена в городах на территории России
 ● — 0–1,0 ПДК, ■ — 1,1–3,0 ПДК, ◆ — 3,1–6,0 ПДК, ● — 6,1–14,4 ПДК

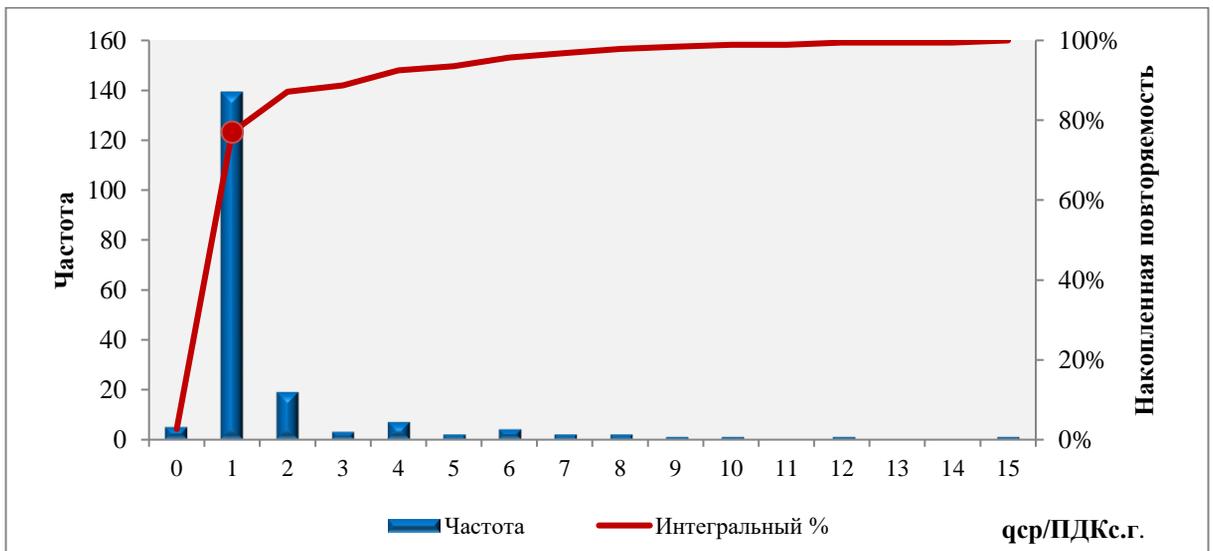


Рисунок 2.33 — Частота и накопленная повторяемость (%) среднегодовых концентраций бенз(а)пирена ($q_{ср}$) в городах России

Средняя концентрация бенз(а)пирена в целом по стране за последние 5 лет снизилась на 24% (рисунок 2.34). Выбросы бенз(а)пирена от стационарных источников увеличились на 11%.

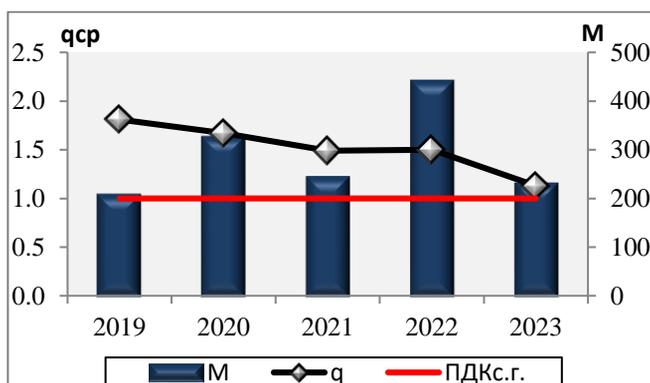


Рисунок 2.34 — Среднегодовые концентрации (qср, нг/м³) и выбросы бенз(а)пирена от стационарных источников (M, тонн)

Средняя за год концентрация бенз(а)пирена превышает 1 ПДК в 43 городах (рисунок 2.35), то есть в 23 % городов, где проводились наблюдения. Максимальная из средних за месяц концентрация превышает 5 ПДК в 40 городах, 10 ПДК — в 23 городах.

Количество городов, где средние концентрации бенз(а)пирена превышают ПДК, за пять лет уменьшилось на 4, а количество городов, где максимальная из средних за месяц концентрация бенз(а)пирена превышает 10 ПДК — на 7 городов (рисунок 2.35).

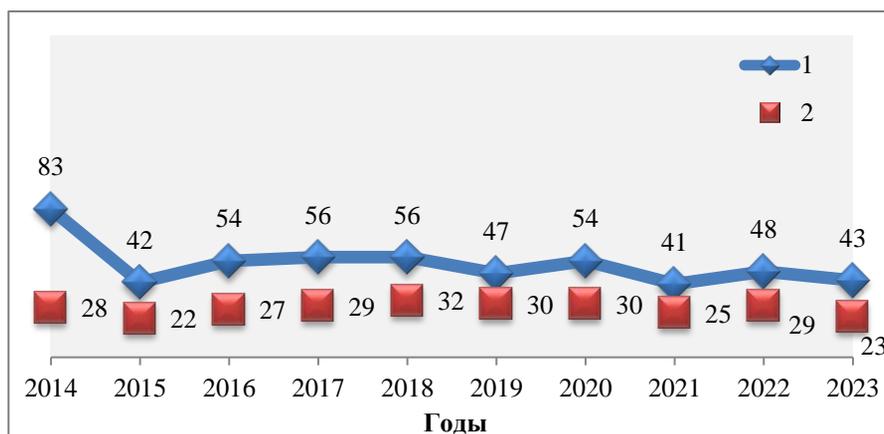


Рисунок 2.35 — Количество городов, в которых среднегодовые концентрации бенз(а)пирена превышали 1 ПДК (1), СИ бенз(а)пирена больше 10 (2) за период 2014–2023 гг.

Сравнение результатов наблюдений в городах Европейской (ЕЧР) и Азиатской частях (АЧР) России, позволяет выявить существенные различия в характеристиках загрязнения атмосферы бенз(а)пиреном.

Средние за 5 лет значения концентраций бенз(а)пирена в городах АЧР в начале и в конце периода выше в 8 раз, чем в ЕЧР. Концентрации бенз(а)пирена в АЧР за рассматриваемый период уменьшились на 24 % (рисунок 2.36).

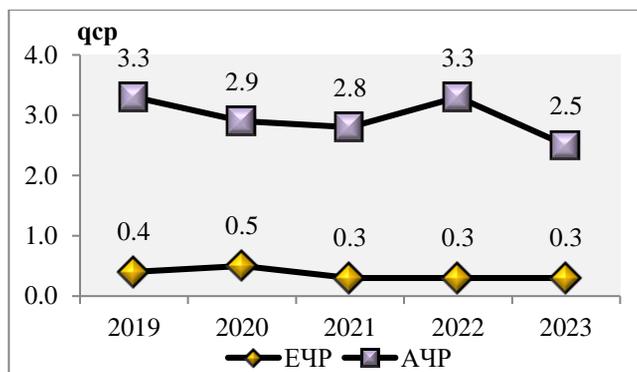


Рисунок 2.36 — Средние за год концентрации бенз(а)пирена (qср, нг/м³) на ЕЧР и АЧР за 2019–2023 гг.

Города, в которых средние за год концентрации бенз(а)пирена были ниже ПДК, до 2012 года на АЧР отсутствовали, а на ЕЧР их было только 8. Начиная с 2013 года, количество таких городов на Европейской части увеличивается и в 2023 году составляет 114 городов, а на Азиатской — количество таких городов значительно меньше и в 2023 году составило 30 городов (рисунок 2.37).

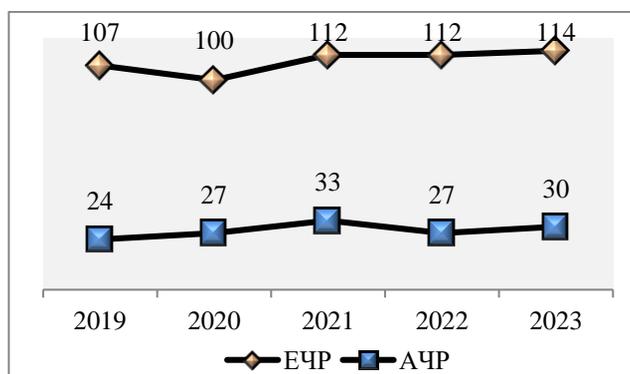


Рисунок 2.37 —Количество городов, в которых средние концентрации БП ниже ПДК на ЕЧР и АЧР за 2019–2023 гг.

Характер тенденции изменений количества городов, где концентрации превышали 10 ПДК, показывает снижение за пять лет на 2 города на ЕЧР и уменьшение на 5 городов — на АЧР (рисунок 2.38).

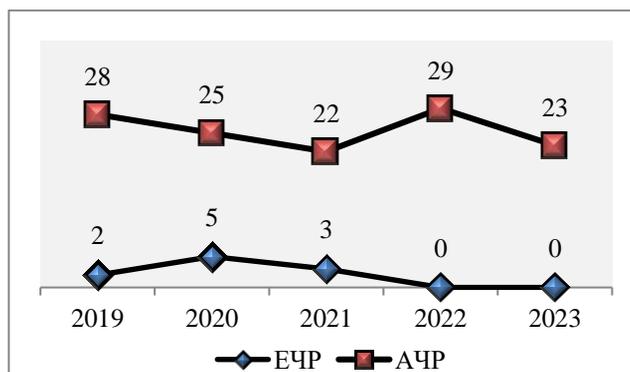


Рисунок 2.38 — Количество городов, в которых наибольшие за месяц (или за сутки) концентрации бенз(а)пирена превышали 10 ПДК на ЕЧР и АЧР за 2019–2023 гг.

Прошедший 2023 г. стал в России третьим самым теплым в метеорологической летописи с 1891 г. Температуры выше климатической нормы наблюдались практически на всей территории страны (кроме отдельных районов Чукотки). Средняя по России годовая сумма осадков составила 106% нормы. Доля площади со значительным избытком осадков составила 31%, с дефицитом осадков — 11%. Значительный избыток осадков наблюдался на большей части ЕЧР, особенно в ЦФО — 119% нормы и в ЮФО 129%. Осадки в январе в Сибирском федеральном округе составили 146% нормы.

Погода, как и в предыдущий год, в 2023 году отличалась сильной нестабильностью. В течение года волны тепла сменялись холодом, осадки были разного характера, различались по длительности и интенсивности.

В городах Сибирского ФО и Дальневосточного ФО в 2023 году отмечено 104 случая превышений 10 ПДК среднемесячными концентрациями бенз(а)пирена, что составляет 9 % от всех превышений бенз(а)пирена по стране (рисунок 2.39).

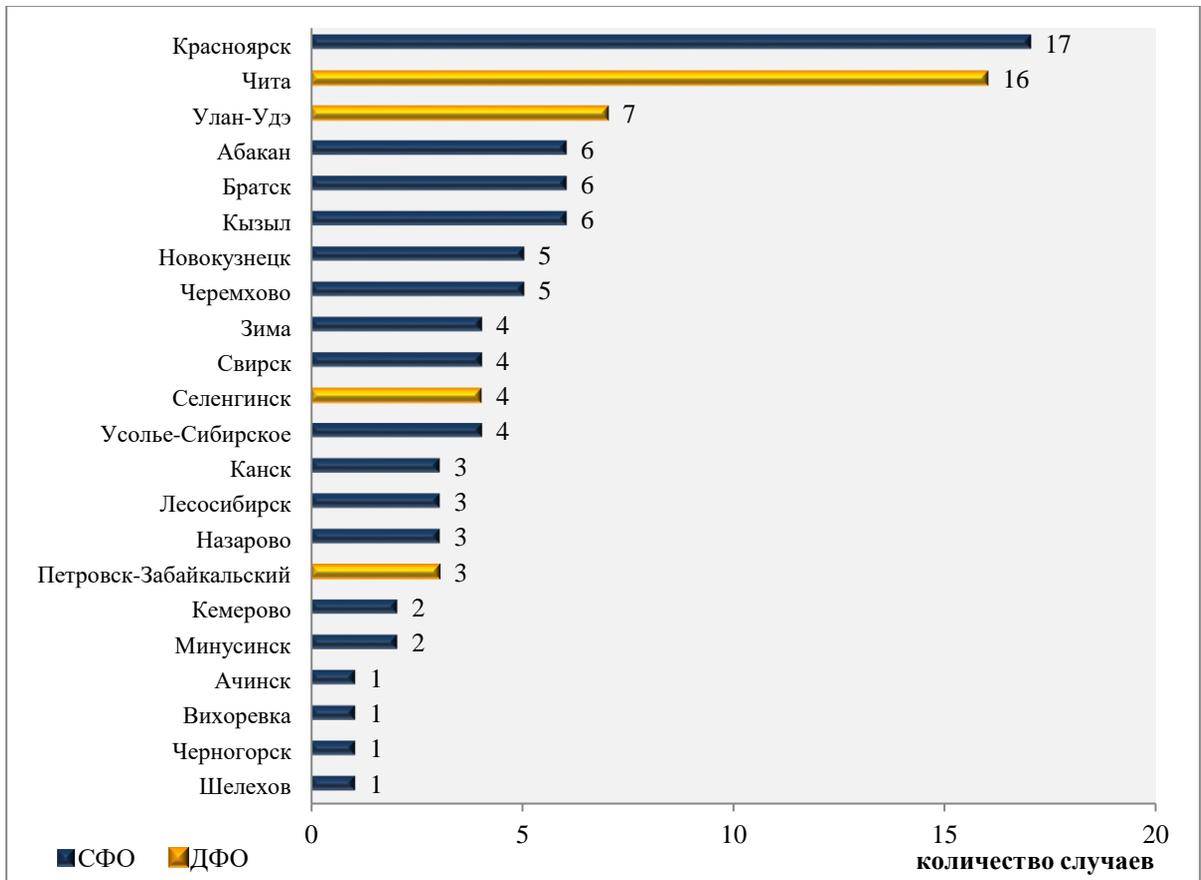


Рисунок 2.39 — Количество случаев превышений 10 ПДК среднемесячными концентрациями бенз(а)пирена в городах Сибирского (СФО) и Дальневосточного (ДФО) федеральных округов

Многолетние исследования показывают, что в годовом ходе концентрации бенз(а)пирена в городах ЕЧР обычно возрастают в зимний период при максимальной нагрузке топливно-энергетических комплексов и соответственно наибольших выбросах в атмосферу, как правило, в условиях, когда устанавливается на длительное время сибирский антициклон.

Как было показано в разделе 2.4, в январе атлантические циклоны, блокируемые антициклонами над ЕЧР, вынуждены были по измененным траекториям смещаться через в районы Западной Сибири, Урала на юг Сибири, принося с собой теплую погоду с большим количеством осадков, в результате средняя за месяц температура воздуха на 2–5°С градуса превысила средние многолетние значения (рисунок 2.14 а) [45]. Много осадков выпало на севере и в центре Урала, юге Западной Сибири и в южных районах Средней Сибири. Наименьшие за холодный период значения концентраций БП были отмечены — в Минусинске 5 ПДК и Канске 9,3 ПДК, в городах Урала — Екатеринбурге и Первоуральске составили 1,0–1,4 ПДК, соответственно (рисунок 2.40 а, б).

Установившаяся теплая погода на большей территории РФ позволила снизить нагрузки на топливно-энергетический комплекс и привести к снижению концентраций БП.

Сибирский антициклон в первой декаде февраля был смещен на юг и ослаблен, в дальнейшем антициклон восстановился и сохранил влияние на Красноярский край и юг Средней Сибири, отдельные районы Урала. В большинстве городов этих районов наблюдался дефицит осадков (менее 80%). Близкой к норме и чуть ниже нее температура была на юге Западной и Средней Сибири и большей части Дальнего Востока. В середине месяца в Красноярске и Канске температура опускалась до -27...-29°С. Концентрации БП были существенно выше январских — в Канске составили 33 ПДК, а в Лесосибирске — 15 ПДК (рисунок 2.40 а).

Города, расположенные на юге Красноярского края и в республике Хакасия, находятся в зоне высокого потенциала загрязнения атмосферного воздуха, где создаются неблагоприятные условия для рассеивания загрязняющих веществ, поэтому концентрации бенз(а)пирена существенно выше зафиксированных в других регионах.

В январе в городах Среднего Урала в циклонических полях атмосферного давления концентрации БП были существенно ниже азиатских городов и составили в Екатеринбурге 0,5 ПДК, а в Соликамске и Первоуральске по 2 ПДК (рисунок 2.40 б).

В ноябре интенсивность Сибирского антициклона была повышенной, практически вся территория Сибири оказалась в зоне его влияния. Холодным ноябрь был на юге Сибирского ФО, на побережье и юге Хабаровского края, в Приморье.

В декабре под воздействием арктического антициклона и Сибирского максимума в центральных районах Урала, юга Сибири и Дальнего Востока оказалось холоднее, чем обычно. Царство холода наблюдалось за Уралом в первой и второй декадах месяца. На юге Сибири средние температуры оказались на 6–12°C меньше нормы. В Западной Сибири, Иркутской обл., Забайкалье, Приморском крае морозы перевалили за -40°C. В Хабаровском крае средние температуры оказались меньше нормы на 4–8°C.

Наибольшие значения концентрации БП достигали в южных городах Красноярского края — 19 и 32 ПДК (Минусинск и Канск), на Урале — 2,4 и 3,5 ПДК (Екатеринбург и Первоуральск) (рисунок 2.40 а, б). В городах Дальнего Востока концентрации БП оказались выше январских и составили в Биробиджане и Чегдомыне, расположенных в более континентальных районах Хабаровского края, почти 7 ПДК (рисунок 2.40 г).

Под воздействием циклонического характера погоды в январе концентрации БП в южных районах Сибири и Урала оказались заметно ниже значений февраля и декабря

Города Забайкалья (Чита, Улан-Удэ, Селенгинск и Петровск-Забайкальский) расположены в зоне очень высокого потенциала загрязнения воздуха и в течение длительного холодного периода находятся под воздействием обширной области Сибирского антициклона. В условиях горно-котловинного рельефа местности, при частых застоях воздушных масс, промышленные выбросы рассеиваются плохо, создавая при этом высокие концентрации загрязняющих веществ в приземном слое воздуха

Высокие значения концентраций БП отмечались как в начале, так и в конце года. В начале зимы в Чите и Селенгинске концентрации БП достигали 20–25 ПДК, в конце зимы — 24–28 ПДК (рисунок 2.40 в).

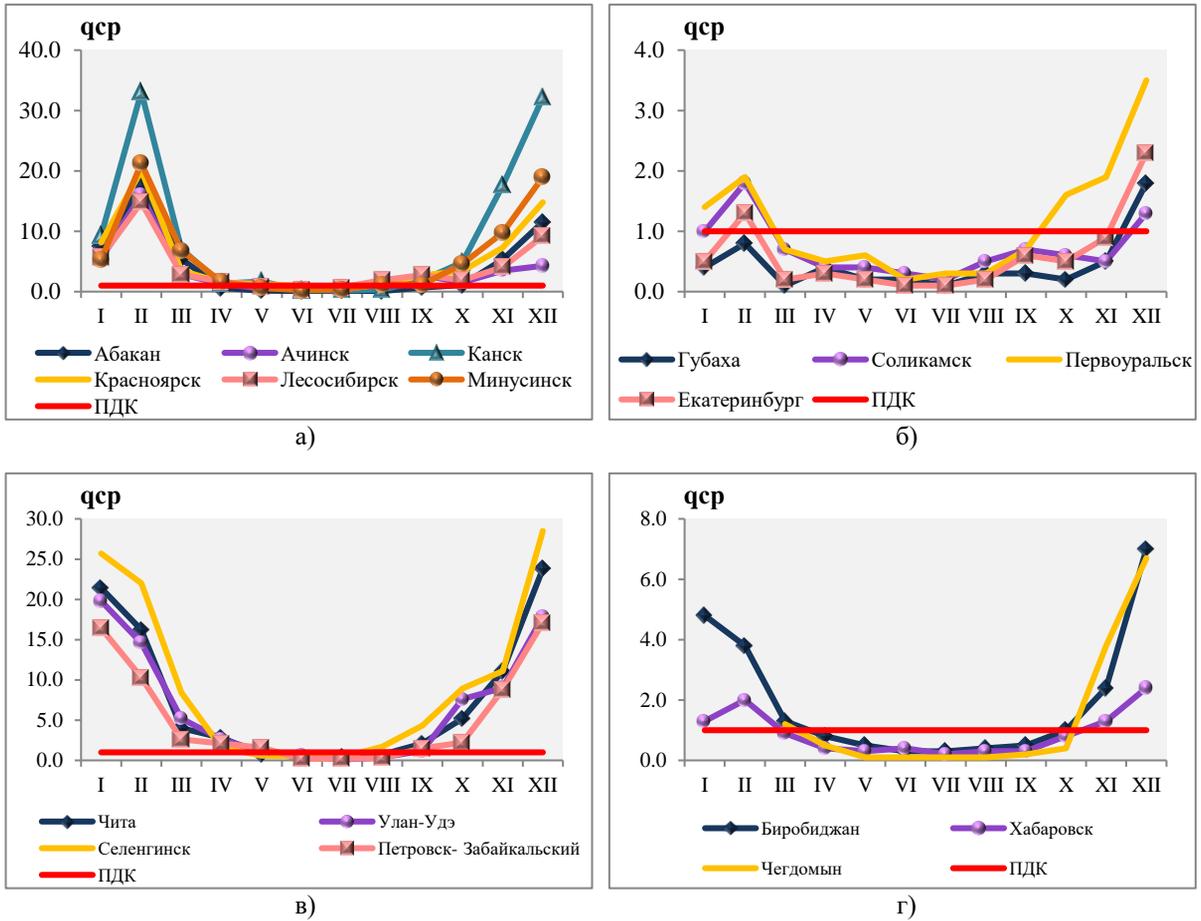


Рисунок 2.40 — Годовой ход изменений средних за месяц концентраций бенз(а)пирена (qср,нг/м³) в городах России в 2023 году

За пять лет в целом в городах на Азиатской части России концентрации бенз(а)пирена имеют тенденцию к снижению. Снизились концентрации бенз(а)пирена в Абакане, Байкальске, Барнауле, Бийске, Искитиме, Минусинске, Новосибирске, Уссурийске, Чегдомыне, Черногорске и Шелехове. При этом отмечается рост концентраций в Ачинске, Канске, Красноярске, Нижнем Тагиле, Новокузнецке, Омске и Петровск-Забайкальском.

За пять лет в целом в городах на Европейской части России концентрации бенз(а)пирена существенно не изменились. При этом отмечается рост концентрации в Кирове. Снизились концентрации бенз(а)пирена в Кувандыке и Орске.

МЕТАЛЛЫ. Концентрации металлов в атмосферном воздухе, перечень которых включает — алюминий, железо, кадмий, кобальт, магний, марганец, медь, никель, свинец, хром и цинк измеряются в 132 городах России. Средние и средние из максимальных концентрации металлов в целом по городам России за 2023 год приведены в таблице 2.3.

Средние за год концентрации металлов (кроме свинца, никеля, меди и марганца) во всех городах, где проводятся наблюдения, не превышали ПДК.

Средняя за год концентрация **свинца** в Медногорске составляет 2,0 ПДК. Максимальная среднемесячная концентрация свинца в Медногорске составляет 5,4 ПДК, в Магнитогорске — 4,0 ПДК и в Старом Осколе — 1,1 ПДК. В Магнитогорске отмечается наибольшая за сутки концентрация — 23,2 ПДК, в Нижнем Тагиле — 6,2 ПДК, в Челябинске — 1,4 ПДК.

В 3 городах среднегодовая концентрация **никеля** превышает 1 ПДК. В Краснодаре она составляет 2,0 ПДК, в Губахе и Дальнегорске — 1,4 ПДК. Наибольшая среднемесячная концентрация никеля отмечена в Липецке — 0,7 ПДК.

Средняя за год концентрация **меди** во Владикавказе составляет 1,8 ПДК. Максимальная среднемесячная концентрация меди во Владикавказе составляет 4,4 ПДК и в Нерюнгри — 3,1 ПДК.

В 18 городах среднегодовая концентрация **марганца** превышает 1 ПДК. В Череповце она составляет 4,2 ПДК, в Златоусте — 3,1 ПДК, в Волгограде — 2,8 ПДК, в Нижнем Тагиле, Челябинске и Медногорске — 2,3 ПДК, в Магнитогорске, Магадане, Калуге и Махачкале — 1,4–1,9 ПДК, в Улан-Удэ, Первоуральске, Томске, Новотроицке, Краснодаре, Владивостоке, Чите и Перми — 1,1–1,3 ПДК. Наибольшая среднемесячная концентрация марганца отмечена в Магнитогорске — 0,8 ПДК. Наибольшая среднесуточная концентрация марганца отмечена в Челябинске — 5,0 ПДК.

Озон. В городах многих стран проблему загрязнения атмосферного воздуха представляют высокие концентрации приземного озона. Приземный озон, также, как и формальдегид, образуется в загрязненной атмосфере в результате фотохимических реакций, происходящих в атмосфере под воздействием солнечной радиации. На содержание озона в нижних слоях атмосферы влияют диоксид и оксид азота, а также газовые органические компоненты, в том числе различные углеводороды. В каждом отдельном случае формирование уровня загрязнения озоном связано с погодными и физико-химическими условиями атмосферы. Случаи высоких концентраций приземного озона в отдельные периоды могут определяться его потоком из верхних слоев атмосферы. Расчеты, выполненные в ГГО, позволили установить, что в условиях высокой инсоляции и слабых ветров концентрация озона может превышать норму в 2–3 раза [5].

Высокие концентрации озона опасны для человека и растений, они вызывают раздражение слизистых оболочек глаз, носа, горла, головную боль, при очень высоких концентрациях наблюдается кашель, головокружение, резкий упадок сердечной деятельности.

Наблюдения за концентрациями озона в воздухе проводятся в 19 городах на 57 пунктах наблюдений (таблица 2.2). Средняя за год концентрация по всем городам составляет 29 мкг/м³, т.е. ниже 1 ПДК_{с.г.}

В 2023 году измерения концентраций приземного озона проводились на 9 пунктах наблюдений в Санкт-Петербурге и в Ленинградской области. В Иркутской области концентрации озона измеряются в 5 городах (Ангарск, Байкальск, Братск, Иркутск, Шелехов), в Республике Бурятия — в 3 городах (Гусиноозерск, Селенгинск, Улан-Удэ), в Челябинской области — в 2 городах (Магнитогорск, Челябинск), в Красноярском крае — в 2 городах (Красноярск, Норильск), в Забайкальском крае — в 1 городе (Чита), в Липецкой области — в 1 городе (Липецк), в Свердловской области — в 1 городе (Нижний Тагил), в Вологодской области — в 1 городе (Череповец), в Кемеровской области — в 1 городе (Новокузнецк), в Омской области — в 1 городе (Омск).

В Санкт-Петербурге средняя за год концентрация озона составляет 1,2 ПДК_{с.г.}. В районах Санкт-Петербурга средняя за год концентрация на разных пунктах изменяется от 0,9 ПДК (Колпинский район) до 1,5 ПДК (Курортный район).

В связи с тем, что СанПиН 1.2.3685-21 для озона установлена взамен значения среднесуточной ПДК_{с.с.} 0,03 мг/м³ (ГН 2.1.6.3492-17) величина средней за 8 часов концентрации 0,1 мг/м³, то невозможно сравнить значения среднемесячной концентрации озона с установленным нормативом. Поэтому далее при анализе значений среднемесячных концентраций озона за условный норматив принята величина ПДК_{с.г.} (0,03 мг/м³).

В годовом ходе средние концентрации озона в Санкт-Петербурге и области имеют более высокие значения преимущественно в теплый период. Максимум отмечается во Василеостровском районе в мае, концентрация составляла 2,2 ПДК. В менее загрязненном Курортном районе максимальная из средних за месяц отмечалась в августе, концентрация составила 2,0 ПДК. В 2023 году в Кронштадтском районе все средние за месяц концентрации (кроме октября, ноября и декабря) превышали ПДК, максимум отмечался в июле, концентрация составила 1,8 ПДК (рисунок 2.41).

Средние концентрации озона в Санкт-Петербурге за 5 лет уменьшились на 5,4 %.

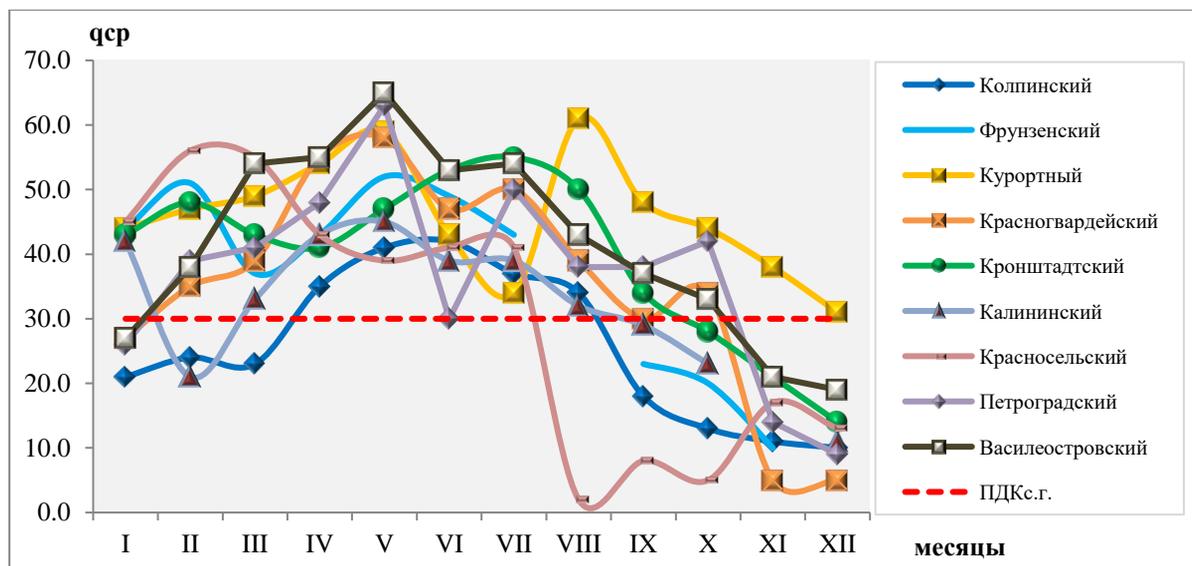


Рисунок 2.41 — Годовой ход концентраций озона ($q_{ср}$, мкг/м³) на пунктах в различных районах Санкт-Петербурга

Средняя за год концентрация озона в Гусиноозерске и Магнитогорске составила 1,7 ПДК, в Байкальске — 1,6 ПДК, в Селенгинске — 1,3 ПДК, в Норильске, Санкт-Петербурге и Улан-Удэ — 1,2 ПДК, в Челябинске и Липецке — 1,1 ПДК, в Ангарске, Братске, Иркутске, Красноярске, Новокузнецке, Череповце, Чите и Шелехове — не превысила ПДК.

Максимальная разовая концентрация озона в Улан-Удэ составила 18,9 ПДК, в Гусиноозерске — 2,0 ПДК, в Красноярске и Челябинске — 1,7 ПДК, в Новокузнецке — 1,4 ПДК, в Липецке и Норильске — 1,3 ПДК, в Санкт-Петербурге — 1,2 ПДК, в Магнитогорске — 1,1 ПДК, в остальных городах не превышали ПДК.

Радиационный режим 2023 года на территории России был близок к норме в зимний сезон и отличался преобладанием положительных аномалий прямой радиации в весенний и летний сезоны. Наиболее ярко это проявилось в апреле и, особенно, в августе, когда область положительных аномалий охватывала всю ЕЧР и северные районы Западной Сибири, и количество поступающей на земную поверхность прямой солнечной радиации достигало рекордно высоких значений (рисунок 2.15, 2.42)

В весенний сезон большая часть Европейской территории России была под влиянием блокирующего скандинавского антициклона, что способствовало длительному преобладанию малооблачной сухой погоды. В тоже время, Сибирский антициклон, взаимодействуя со скандинавским антициклоном, обеспечивал малооблачную сухую погоду в южной части Урала и Западной Сибири, а также в районе Забайкалья. Сложились благоприятные метеорологические и синоптические условия для прихода большого количества солнечной радиации (рисунок 2.42).

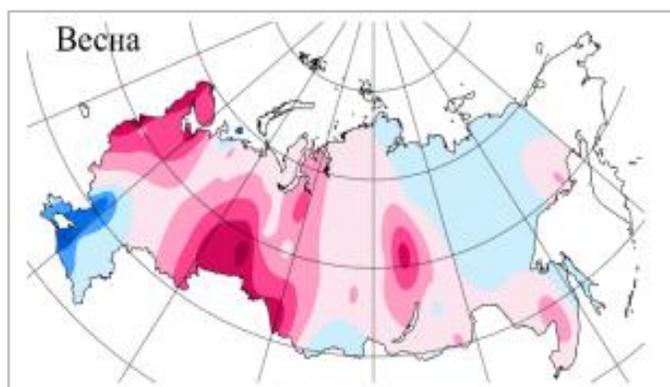


Рисунок 2.42 — Аномалии сезонных сумм прямой солнечной радиации. Весна 2023 года

В городах Забайкалья, находящихся также под повышенным воздействием солнечной радиации (рисунок 2.42), наибольшие значения концентраций озона наблюдались в апреле в сухую малооблачную и теплую погоду. В отдельные дни температура воздуха в Улан-Удэ поднималась до 10–15°C, кратковременно до 17°C, превышая норму на 2 и более градусов. Концентрации озона в городах, расположенных в более южных районах, по сравнению с европейскими, составили: 61 мкг/м³ в Улан-Удэ, 72 мкг/м³ — в Байкальске и 84 мкг/м³ в Гусиноозерске (рисунок 2.43).

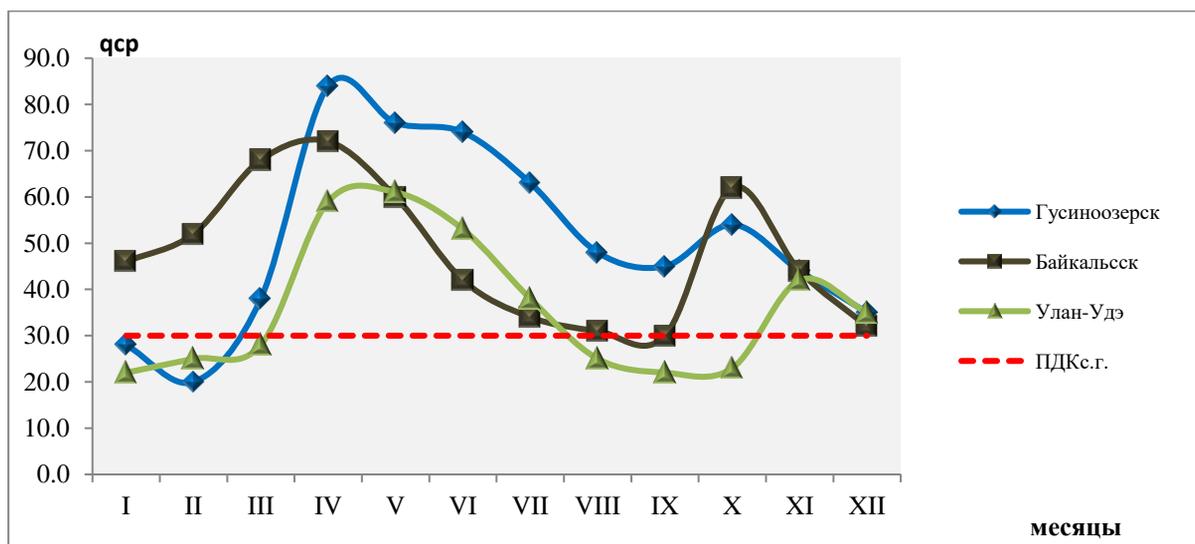


Рисунок 2.43 — Годовой ход концентраций озона ($q_{ср}$, мкг/м³) в городах Республики Бурятия

Можно отметить, что для выяснения причин изменения концентраций вторичных загрязняющих веществ в атмосферном воздухе городов необходимо использовать не только сведения о выбросах вредных веществ и происходящих атмосферных процессах рассеивания, а также учитывать влияние солнечной радиации, усиливающей протекание химических реакций в атмосфере.

УГЛЕРОД (САЖА). Концентрации аэрозоля углерода (сажи) измеряются на 86 пунктах наблюдений в 39 городах (таблица 2.2).

Средняя за год по городам РФ концентрация углерода (сажи) составляет 14 мкг/м³ (ниже 1 ПДК_{с.г.}). Средняя за год концентрация выше ПДК_{с.г.} в 5 городах. В Александровске-Сахалинском она составляет 2,8 ПДК, в Южно-Сахалинске — 2,0 ПДК, в Сургуте, Ханты-Мансийске и Нижневартовске — 1,1–1,2 ПДК.

Максимальные разовые концентрации углерода (сажи) превышают 1 ПДК_{м.р.} в 9 городах. В Александровске-Сахалинском максимальная разовая концентрация составила 3,3 ПДК, в Улан-Удэ, Новосибирске, Южно-Сахалинске и Кызыле — 1,4–2,1 ПДК, в Кургане, Кемерово и Барнауле — 1,1–1,3 ПДК.

Снизилась концентрации углерода (сажи) в Корсакове, Кургане, Кызыле, Поронайске и Тюмени.

Концентрации углерода (сажи) увеличились в Нижневартовске, Новосибирске, Сургуте и Ханты-Мансийске.

СЕРОВОДОРОД (H₂S). Концентрации сероводорода регулярно определяются на 282 пунктах наблюдений в 120 городах (таблица 2.2). Средняя за год по РФ концентрация равна 1,0 мкг/м³ (ниже ПДК_{с.г.}). За пять лет средняя за год концентрация сероводорода в целом по России не изменилась (рисунок 2.44).

Максимальная концентрация сероводорода в 42 городах превышает 1 ПДК_{м.р.}, в 15 городах — выше 5 ПДК. Максимальная разовая концентрация больше 10 ПДК отмечена в Альметьевске — 13,9 ПДК, в Норильске — 14,3 ПДК, в Чите — 18,1 ПДК, в Селенгинске — 21,5 ПДК, в Новодвинске — 25,1 ПДК, в Самаре (район Волгарь) — 53,9 ПДК.

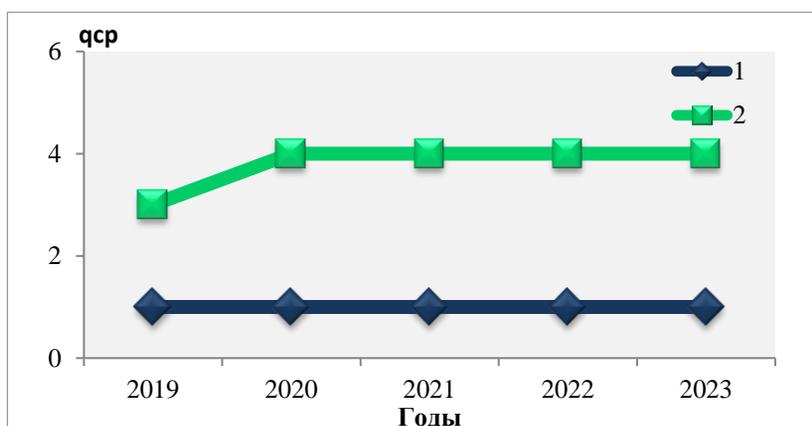


Рисунок 2.44 — Среднегодовые концентрации ($q_{ср}$, мкг/м³) сероводорода (1) и сероуглерода (2) за период 2019–2023 гг.

За пять лет возросли концентрации в Комсомольском, Новодвинске, Петровске-Забайкальском и Селенгинске, снизились — в Астрахани и Норильске.

СЕРОУГЛЕРОД (CS_2). Концентрации сероуглерода определяются на 9 пунктах наблюдений в 4 городах (таблица 2.2), где загрязняющее вещество поступает в воздух с выбросами промышленных предприятий. Средняя за год концентрация составляет 4 мкг/м³ (ниже ПДК_{с.г.}), наибольшая отмечена в Братске — 2,0 ПДК. Максимальная разовая концентрация в Череповце составляет 4,3 ПДК, в Братске — 2,4 ПДК.

За пять лет среднегодовая концентрация возросла (рисунок 2.44), при этом, оставаясь последние четыре года без изменений. Возросли концентрации в Братске и Рязани.

ФЕНОЛ. Концентрации фенола определяются на 285 пунктах наблюдений в 102 городах (таблица 2.2). Средняя за год концентрация по всем городам равна 2 мкг/м³ (ниже ПДК_{с.г.}). Средняя концентрация фенола превышает 1 ПДК в 8 городах, наибольшая средняя за год концентрация в Калуге составила 2,3 ПДК и Чите — 2,0 ПДК.

Максимальная разовая концентрация фенола превышает 1 ПДК_{м.р.} в 51 городе. В Чите она составляет 4,5 ПДК, в Ростове-на-Дону — 4,0 ПДК.

Количество городов, где средние за год концентрации фенола превышали норматив содержания в атмосферном воздухе, по сравнению 2022 годом уменьшились на 3 города (рисунок 2.45). Увеличение значений показателя в 2021 г. связано с ужесточением норматива для фенола в 2 раза (СанПиН 1.2.3685-21), при этом установленная величина ПДК_{с.г.} соответствует величине ПДК_{с.с.}, действовавшей до ее изменения⁴ в 2015 году. Если учитывать прежние ПДК (ГН 2.6.3492-17), то в одном городе средняя за год концентрация будет превышать ПДК (рисунок 2.45, красный маркер).

Снизилась средняя концентрация фенола в Балаково, Березниках, Воронеже, Иваново, Нефтеюганске, Нижневартовске и Ханты-Мансийске. Рост концентраций фенола отмечается в Мурманске, Салавате, Улан-Удэ, Чите и Якутске.

⁴ Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 12 января 2015 г. № 3 г. Москва «О внесении изменения в ГН 2.1.6.1338-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест»

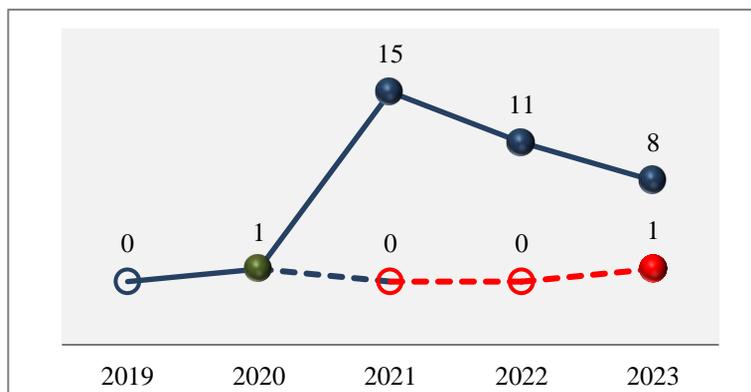


Рисунок 2.45 — Количество городов, в которых среднегодовые концентрации фенола превышали 1 ПДК с учетом прежней и новой ПДК

ФОРМАЛЬДЕГИД. Среди загрязняющих веществ, содержащихся в атмосфере городов, важное место занимает формальдегид. Для воздуха большинства городов вещество является основным (приоритетным). В промышленности он образуется в небольшом количестве при неполном сгорании жидкого топлива, при изготовлении искусственных смол, пластмасс, при выделке кож и т.д. В атмосферу формальдегид поступает в небольших количествах от предприятий деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной, химической и нефтехимической промышленности, цветной металлургии и др.

Формальдегид оказывает раздражающее действие на организм человека, обладает высокой токсичностью. При концентрациях существенно выше ПДК, формальдегид действует на центральную нервную систему, особенно на органы зрения. При острых отравлениях характерно раздражение слизистых оболочек глаз и верхних дыхательных путей, резь в глазах, першение в горле, кашель, боль и чувство давления в груди, удушье [8, 46].

Наблюдения за концентрациями формальдегида проводятся в 166 городах России на 447 пунктах наблюдений. Средняя по городам России концентрация формальдегида равна 9 мкг/м³ (таблица 2.2). Самая высокая средняя за год концентрация формальдегида отмечается в Курске (9,0 ПДК), Южно-Сахалинске (8,7 ПДК), Ачинске (7,3 ПДК), в Миллерово (6,7 ПДК), Волгодонске (6,3 ПДК), Туле и Ясной Поляне (6,0 ПДК).

Распределение среднегодовых концентраций формальдегида показывает, что лишь в 6,0 % городов они ниже ПДК_{с.г.} (рисунки 2.46, 2.47).

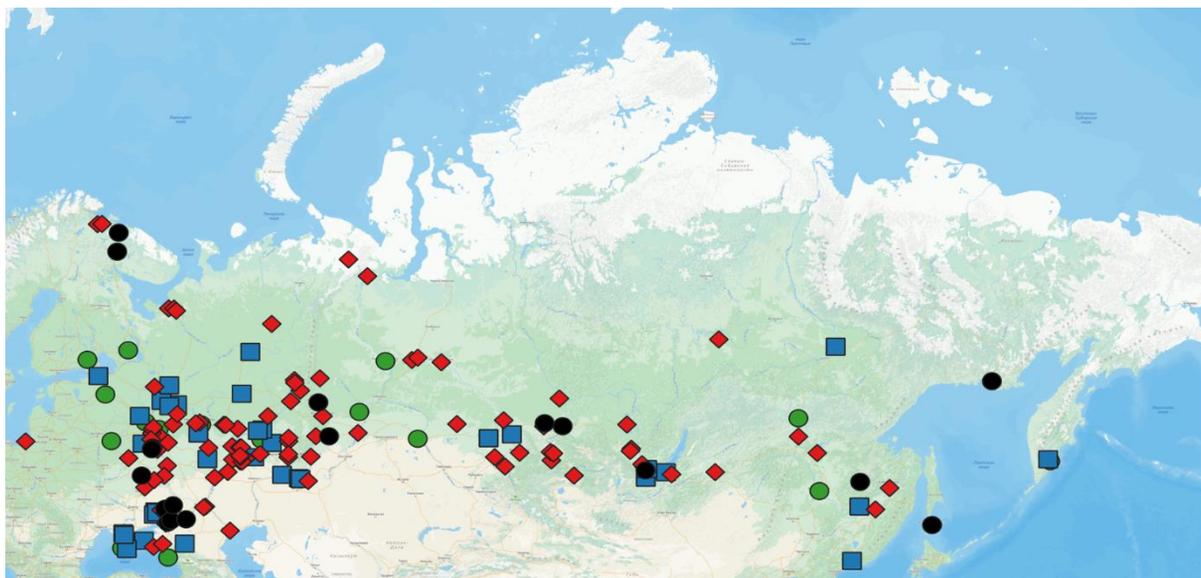


Рисунок 2.46 — Средние за год концентрации формальдегида в городах России
 ● — 0–1,0 ПДК, ■ — 1,1–2,0 ПДК, ◆ — 2,1–5,0 ПДК, ● — 5,1–9,0 ПДК

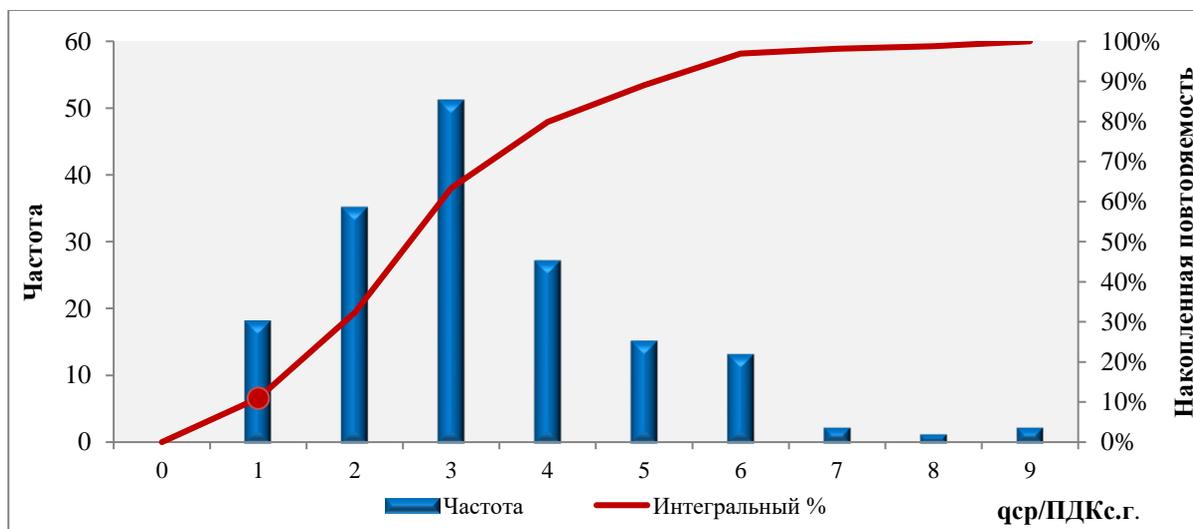


Рисунок 2.47 — Частота и накопленная повторяемость, %, среднегодовых концентраций формальдегида (qsr) в городах России

Если использовать прежние ПДК формальдегида (ГН 2.1.6.3492-17), то превышения 1 ПДК отмечены в 47 городах (рисунок 2.49), а в 72 % городов средние концентрации формальдегида не превышали ПДК_{с.с.}

Максимальные концентрации формальдегида превышают ПДК_{м.р.} в 81 городе России, 5 ПДК_{м.р.} — в 5 городах. Наибольшие значения отмечены в Бийске (7,4 ПДК), в Южно-Сахалинске (7,0 ПДК), в Омске и Красноярске (6,9 ПДК) и в Томске (6,6 ПДК).

Повышаются концентрации формальдегида обычно в летнее время. Концентрация этого загрязняющего вещества увеличивается при повышении температуры воздуха, особенно заметно в солнечные дни. На рисунке 2.48 представлены

характерные для теплого периода годовые хода среднемесячных концентраций формальдегида в отдельных городах, расположенных в разных регионах России. Наибольшие значения отмечались с июня по август.

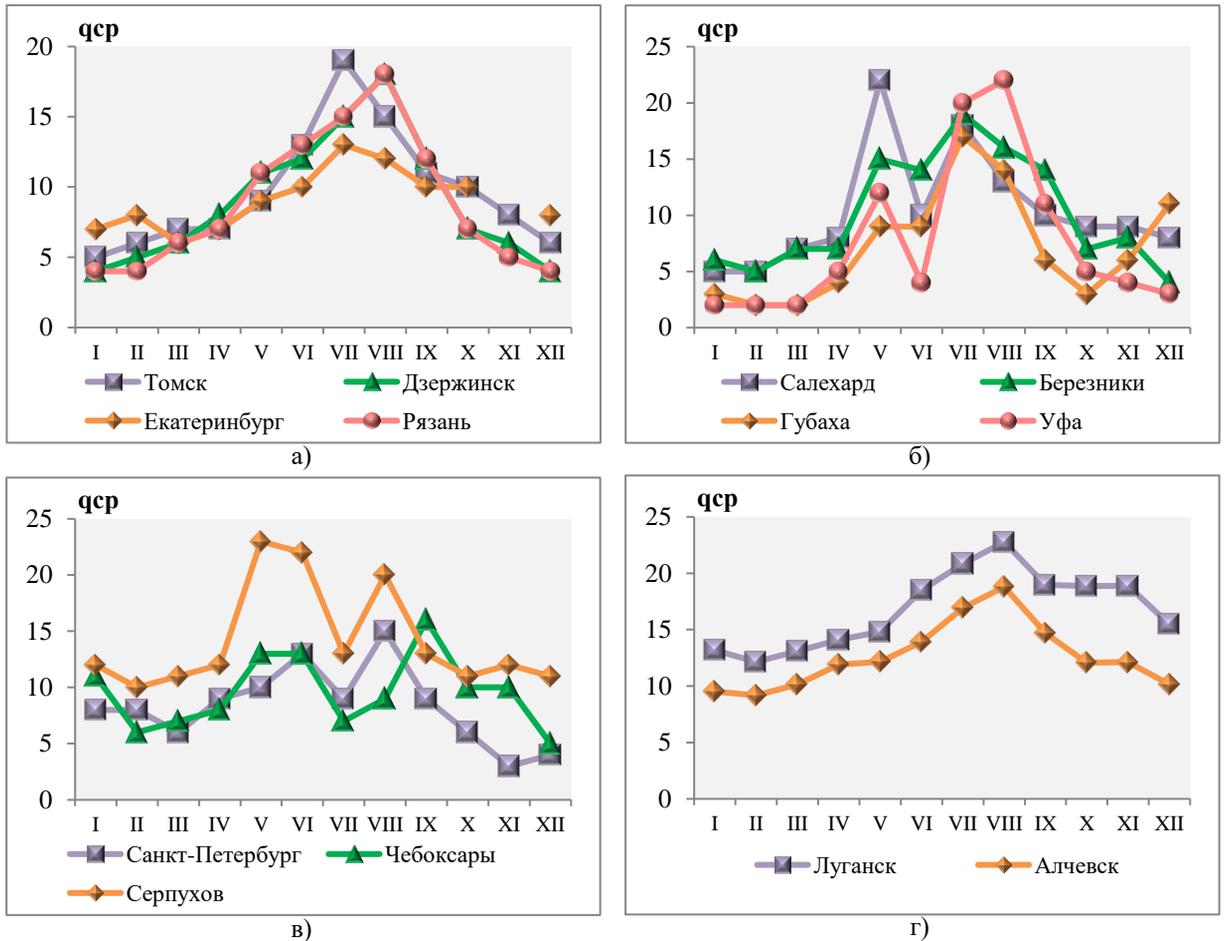


Рисунок 2.48 — Годовой ход средних за месяц концентраций формальдегида (q_{cp} , mcg/m^3), в городах России в 2023 году

В теплый сезон 2023 года на территории России в отдельные месяцы выделялись обширные области с различными по интенсивности аномалиями приходящей радиации (рисунок 2.15). Так, в июне на ЕЧР, Урале и в Западной Сибири в условиях облачной погоды с большим количеством осадков, сформировалась глубокая отрицательная аномалия. Снижение месячного прихода прямой радиации в июне составило на севере Западной Сибири 30–40%, а на северо-востоке ЕЧР достигло 55–65% [37].

На рисунке 2.48 б представлено изменение в течение года концентраций формальдегида в городах Урала, Поволжья и Западной-Сибири (Губаха, Березники, Уфа и Салехард).

Погода в июне–июле 2023 г. отличалась неустойчивым характером с частыми колебаниями температуры. Волны холода сменялись не менее продолжительными волнами тепла. В июне циклоны, смещаясь через полюс, выходили на север Урала,

северные районы Западной Сибири и на часть Европейской территории, принося с собой холодную дождливую погоду. На южном Урале в отдельные дни суточная температура опускалась ниже нормы на 7°C и более. На севере Уральского округа в этот же период отмечались низкие значения температуры, в Салехарде был отмечен абсолютный температурный минимум. Как результат, в характерном для теплого периода годового хода формальдегида, проявился минимум концентраций в июне, связанный с уменьшением интенсивности солнечной радиации — в Уфе 4 мкг/м³, в Салехарде и Губахе по 10 мкг/м³ (рисунок 2.48 б).

Июль также отличился обильными осадками. Избыток осадков наблюдался на большей территории ЕЧР, в Центральном федеральном округе они составили 167% нормы. Местами за сутки накапливалось до 60–100мм атмосферной влаги, в Северо-Западном и Центральном округах суммы месячных осадков превысили нормы в 2.0–2.5 раза и более, приток солнечной радиации существенно снизился. В результате, в городах — Серпухов, Курск, Санкт-Петербург и Чебоксары наименьшие за лето концентрации формальдегида были отмечены в июле. В Чебоксарах и Санкт-Петербурге концентрация была ниже 10 мкг/м³, в Серпухове 13 мкг/м³ (рисунок 2.48 в).

В тоже время, теплая сухая погода и повышенный приход солнечной радиации (рисунок 2.42) на Европейскую часть и Урал в мае привели к повышению концентраций формальдегида в рассмотренных городах (рисунок 2.48 б, в).

Август 2023 г. стал самым жарким в России, местами температура воздуха на европейской территории превышала +40°C. В большинстве регионов России преобладала антициклональная циркуляция атмосферы, сухо было на большей части ЕТС. Наиболее интенсивные области высоких значений прямой солнечной радиации наблюдались в августе (рисунок 2.15). В городах: Рязань, Уфа и Курск наибольшие концентрации формальдегида за летний период изменялись от 18 до 32 мкг/м³. В южных городах Донецкой и Луганской республик максимумы отмечены также в августе, в период аномально жаркой погоды, в Луганске максимум составил 23 мкг/м³, в Алчевске — 18 мкг/м³ (рисунок 2.48 г).

Обобщенный анализ исходных данных наблюдений о состоянии загрязнения атмосферного воздуха в городах РФ, показывает, что на загрязнение атмосферного воздуха вторичными загрязняющими веществами могут оказывать влияние не только выбросы промышленных предприятий, но и поступление в атмосферу солнечной радиации, которая в большей степени определяется погодными условиями и, связанными с ними, синоптическими процессами. Рост интенсивности солнечной

радиации усиливает происходящие в атмосфере химические реакции и образование в атмосферном воздухе — озона, формальдегида и диоксида азота.

На рисунке 2.49 показана тенденция количества городов, где среднегодовые концентрации формальдегида превышают 1 ПДК за десять лет, с учетом изменения нормативов. Показатель, рассчитанный согласно действующему нормативу в конкретный период⁵, отмечен зеленым маркером, по отмененному в тот же период — красным.

Количество городов, где средние за год концентрации формальдегида превышали 1 ПДК, по сравнению 2021 годом снизилось на 3 города.

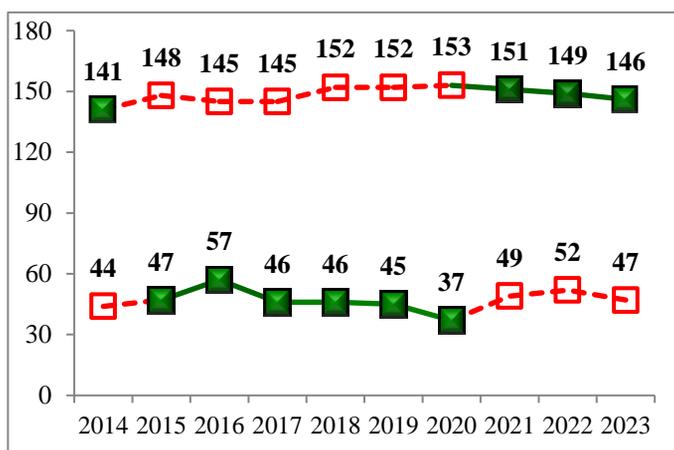


Рисунок 2.49 — Количество городов, в которых средние за год концентрации формальдегида превышают действующую в конкретный период (зеленый маркер) и отмененную (красный маркер) ПДК

Увеличение значения показателя после 2020 г. связано с ужесточением в 2021 году норматива для формальдегида в 3 раза (СанПиН 1.2.3685-21), при этом установленная величина ПДК_{с.г.} соответствует величине ПДК_{с.с.}, действовавшей до ее изменения в 2014 году. Если учитывать прежние ПДК, то количество городов, где среднегодовые концентрации формальдегида превышают 1 ПДК, в 2023 году по сравнению 2022 годом уменьшилось бы на 5 городов.

Среднегодовые концентрации формальдегида за пятилетний период увеличились на 5 %, а количество выбросов формальдегида от стационарных источников за период 2019–2023 гг. увеличилось более существенно, на 17% (рисунок 2.50).

⁵ За период 2013–2014 гг. действующий норматив — ГН 2.1.6.1338-03, за период 2015–2020 гг. — ГН 2.1.6.3492-17, за 2021–2023 гг. — СанПиН 1.2.3685-21

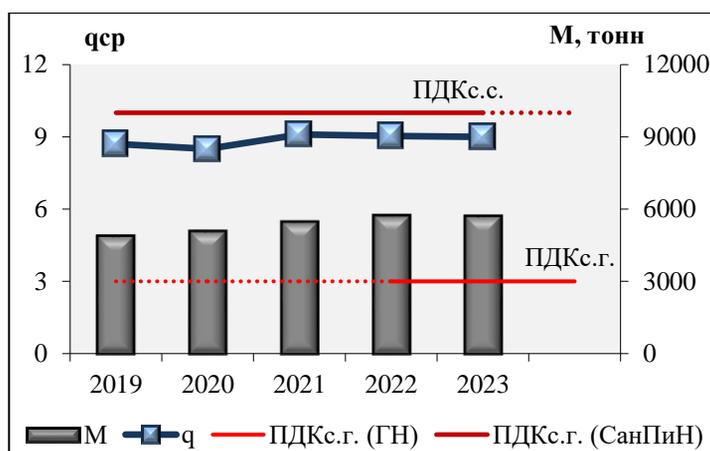


Рисунок 2.50 — Среднегодовые концентрации формальдегида (qср, мкг/м³), величины санитарно-гигиенического норматива (ПДК, мкг/м³), выбросы от стационарных источников (М, тонн)

За пятилетний период снизились концентрации формальдегида в Балаково, Благовещенске (Амурская обл.), Набережных Челнах, Нижнекамске, Омске, Саратове, Светогорске, Севастополе, Симферополе и Тюмени, увеличились в 1,5 раза и больше — в Архангельске, Барнауле, Бийске, Волгодонске, Жигулевске, Заполярном, Зиме, Курске, Мурманске, Нижнем Новгороде, Никеле, Новороссийске, Ростове-на-Дону, Салавате, Усолье-Сибирском, Уфе, Чебоксарах, Шелехове и Ясной Поляне.

ФТОРИД ВОДОРОДА. Концентрации фторида водорода (HF) определяются в 31 городе на 68 пунктах наблюдений (таблица 2.2). Средняя за год концентрация HF по городам РФ равна 3 мкг/м³ (ниже 1 ПДКс.с.). Она превышает ПДК в 5 городах — Волгограде, Луганске и Ростове-на-Дону (1,4 ПДК), в Краснотурьинске и Челябинске (1,2 ПДК).

Максимальная разовая концентрация фторида водорода выше 1 ПДК_{м.р.} отмечается в 11 городах, с наибольшим значением в Ростове-на-Дону, составляющим 6,2 ПДК.

За пять лет средняя концентрация фторида водорода в целом по России снизилась незначительно (рисунок 2.51). Снижение среднегодовой концентрации фторида водорода отмечено в Каменске-Уральском, Махачкале и Новосибирске.

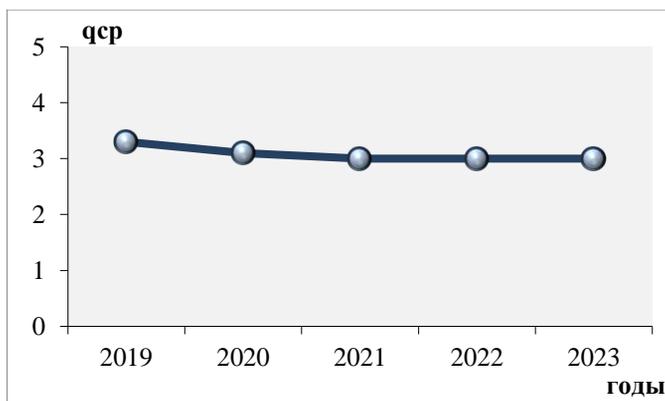


Рисунок 2.51 — Среднегодовые концентрации фторида водорода ($q_{\text{ср}}$, мкг/м³)

За пятилетний период среднегодовые концентрации фторида водорода увеличились в Волгограде и Тольятти.

ХЛОРИД ВОДОРОДА (HCl). Концентрации хлорида водорода определяются в 32 городах на 75 пунктах наблюдений (таблица 2.2). Средняя за год концентрация равна 35 мкг/м³ (1,8 ПДК_{с.г.}). Количество городов, где средняя за год концентрация превышает ПДК, составляет 24 города. Наибольшее значение отмечается в Томске — 5,3 ПДК.

Максимальная разовая концентрация HCl превышает 1 ПДК_{м.р.} в 19 городах, 5 ПДК — в 2 городах, наибольшее значение отмечено в Томске (9,8 ПДК) и в Красноярске (6,7 ПДК).

Снижение концентраций отмечено в Санкт-Петербурге, Саратове, Пензе и Хабаровске. Увеличились концентрации хлорида водорода в Бийске, Дзержинске, Димитровграде, Красноярске, Подольске, Томске и Ульяновске.

3 КАЧЕСТВО ВОЗДУХА В РЕГИОНАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

3.1 ОБЩАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОЗДУХА В СУБЪЕКТАХ РФ

В таблицу 3.1. включены 89 субъектов РФ, из них в 80 субъектах, где проводятся наблюдения, в каждом указано количество городов и пунктов наблюдений, а также число городов с заданными значениями основных характеристик и показателей: ИЗА>7, Q>ПДК (Q — средняя за год концентрация любого вещества), СИ>10 и НП> 20.

В 120 городах на территориях 56 субъектов (из 80, где проводятся наблюдения), качество атмосферного воздуха характеризуется как высокий и очень высокий уровень загрязнения. В 23 субъектах РФ высокий и очень высокий уровень загрязнения воздуха городов не отмечен, в 9 субъектах уровень не определен из-за недостаточного объема наблюдений.

На территории Мурманской области и Республики Башкортостан расположено по 4 города с высоким и очень высоким уровнем загрязнения, в Самарской области — 5 таких городов, в Красноярском крае, Ростовской области — по 7 городов и в Иркутской области — 11 городов.

В 25 субъектах РФ, где наблюдения проводятся только в 1–3 городах, во всех городах наблюдается высокий и очень высокий уровень загрязнения воздуха.

В 42 субъектах РФ более 47 % городского населения испытывают воздействие высокого и очень высокого уровня загрязнения воздуха, из них в 7 (г. Москва, Астраханская, Томская, Самарская и Ульяновская области, Хабаровский край, Республика Бурятия) — более 75% городского населения.

В 200 городах РФ средняя за год концентрация одного или нескольких веществ превысила ПДК (Q>1 ПДК). В Республиках Башкортостан и Крым, в Свердловской и Оренбургской областях расположено по 5 таких городов, в Московской области — 6, в Красноярском крае — 7, в Самарской области — 9, в Ростовской области — 11 и в Иркутской области — 16.

В 30 городах 14 субъектов Российской Федерации максимальная концентрация какого-либо вещества превысила 10 ПДК (СИ>10). В Республиках Бурятия и Хакасия, в Забайкальском крае и в Кемеровской области расположено по 2 таких города, в Красноярском крае и в Иркутской области — 7 городов.

Наибольшая повторяемость превышения ПДК любым загрязняющим веществом равная или более 20 % отмечалась в 8 городах 6 субъектов Российской Федерации.

Таблица 3.1 Характеристики уровня загрязнения воздуха в субъектах РФ в 2023 г.

Субъекты РФ	Количество						Население (%) в городах с В и ОВ уровнем ЗВ
	городов	пунктов	городов, в которых				
	с регулярными наблюдениями за загрязнением воздуха	ИЗА>7	Q >ПДК	СИ >10	НП >20		
Центральный федеральный округ							
г. Москва	1	17	1	1	0	0	100
Белгородская обл.	3	8	2	2	0	0	71
Брянская обл.	1	4	1	1	0	0	50
Владимирская обл.	1	4	0	1	0	0	0
Воронежская обл.	1	5	1	1	0	0	67
Ивановская обл.	2	3	1	2	0	0	55
Калужская обл.	1	2	1	1	0	0	41
Костромская обл.	2	5	0	1	0	0	0
Курская обл.	1	3	1	1	0	0	62
Липецкая обл.	1	7	1	1	0	0	71
Московская обл.	9	18	3	6	0	0	10
Орловская обл.	1	4	0	1	0	0	0
Рязанская обл.	1	6	1	1	0	0	69
Смоленская обл.	1	3	0	1	0	0	0
Тамбовская обл.	1	3	0	1	0	0	0
Тверская обл.	1	1	0	1	0	0	0
Тульская обл.	3	10	3	3	0	0	54
Ярославская обл.	3	8	1	3	0	0	62
Всего по округу	34	111	17	29	0	0	57
Северо-Западный федеральный округ							
г. Санкт-Петербург	1	22	0	1	0	0	0
Республика Карелия	3	3	0	1	0	0	0
Республика Коми	4	9	1	3	0	0	9
Архангельская обл.	4	8	2	3	1	0	49
Вологодская обл.	2	8	1	2	0	0	38
Калининградская обл.	1	5	0	1	0	0	0
Ленинградская обл.	6	7	0	0	0	0	0
Мурманская обл.	9	18	4	4	0	0	57
Новгородская обл.	3	5	0	0	0	0	0
Псковская обл.	2	2	0	2	0	0	0
Ненецкий АО	1	1	0	0	0	0	0
Всего по округу	36	88	8	17	1	0	9
Южный федеральный округ							
г. Севастополь	1	1	0	1	0	0	0
Республика Адыгея	-	-	-	-	-	-	-
Республика Калмыкия	-	-	-	-	-	-	-
Республика Крым	5	11	1	5	0	0	3
Астраханская обл.	7	11	1	4	0	0	86
Волгоградская обл.	2	5	2	2	0	0	69
Ростовская обл.	12	24	7	11	0	2	70
Краснодарский край	3	8	2	2	0	0	37
Всего по округу	30	60	13	25	0	2	48
Северо-Кавказский федеральный округ							
Республика Дагестан	1	3	1	1	0	1	42
Республика Ингушетия	-	-	-	-	-	-	-
Кабардино-Балкарская Республика	-	-	-	-	-	-	-
Карачаево-Черкесская Республика	1	1	0	0	0	0	0
Республика Северная Осетия - Алания	1	2	1	1	0	0	70
Чеченская Республика	-	-	-	-	-	-	-
Ставропольский край	5	9	0	1	0	0	0
Всего по округу	8	15	2	3	0	1	18
Уральский федеральный округ							
Курганская обл.	1	5	1	1	0	0	63
Свердловская обл.	5	18	3	5	1	0	52
Тюменская обл.	2	8	0	2	0	0	0

Качество воздуха в субъектах и федеральных округах Российской Федерации

Субъекты РФ	Количество						Население (%) в городах с В и ОВ уровнем ЗВ
	городов	пунктов	городов, в которых				
	с регулярными наблюдениями за загрязнением воздуха	ИЗА>7	Q >ПДК	СИ >10	НП >20		
Челябинская обл.	3	17	3	3	1	0	63
Ханты-Мансийский АО — Югра	4	4	2	4	0	0	42
Ямало-Ненецкий АО	3	5	0	1	0	0	0
Всего по округу	18	57	9	16	2	0	46
Приволжский федеральный округ							
Республика Башкортостан	5	20	4	5	0	0	62
Республика Марий Эл	-	-	-	-	-	-	-
Республика Мордовия	1	4	1	1	0	0	65
Республика Татарстан	4	21	3	3	1	0	66
Удмуртская Республика	1	7	1	1	0	0	68
Чувашская Республика	2	5	1	2	0	0	17
Пермский край	4	14	3	4	0	0	67
Кировская обл.	2	6	0	1	0	0	0
Нижегородская обл.	4	17	1	3	0	0	9
Оренбургская обл.	5	13	3	5	1	0	30
Пензенская обл.	1	4	1	1	0	0	60
Самарская обл.	9	34	5	9	1	0	85
Саратовская обл.	2	9	2	2	0	0	55
Ульяновская обл.	3	9	3	3	0	0	82
Всего по округу	43	163	28	40	3	0	53
Сибирский федеральный округ							
Республика Алтай	-	-	-	-	-	-	-
Республика Тыва	1	3	1	1	1	0	64
Республика Хакасия	3	4	2	3	2	0	72
Алтайский край	2	8	2	2	0	0	67
Красноярский край	7	21	7	7	7	0	73
Иркутская обл.	18	39	11	16	7	0	74
Кемеровская обл.	3	18	2	3	2	1	49
Новосибирская обл.	3	13	0	3	0	0	0
Омская обл.	1	11	0	1	0	0	0
Томская обл.	1	7	1	1	0	0	76
Всего по округу	39	124	26	37	19	1	47
Дальневосточный федеральный округ							
Республика Бурятия	3	7	3	3	2	0	82
Республика Саха (Якутия)	4	7	0	3	0	0	0
Забайкальский край	3	8	2	3	2	1	53
Камчатский край	2	6	0	1	0	0	0
Приморский край	5	11	1	4	0	0	42
Хабаровский край	4	10	3	4	0	0	80
Амурская обл.	3	3	1	3	0	0	4
Магаданская обл.	1	3	1	1	0	0	71
Сахалинская обл.	5	9	1	4	1	2	53
Еврейская авт. обл.	1	1	1	1	0	0	67
Чукотский АО	2	2	0	0	0	0	0
Всего по округу	33	67	13	27	5	3	55
Новые субъекты РФ							
Донецкая Народная Республика	4	11	2	4	-	1	59 ⁶
Луганская Народная Республика	2	7	2	2	-	-	38
Запорожская обл.	-	-	-	-	-	-	-
Херсонская обл.	-	-	-	-	-	-	-
Всего по новым субъектам	6	18	4	6	-	1	56
Всего по РФ	247	703	120	200	30	8	47
Прочерк в таблице обозначает отсутствие в городах субъекта РФ государственной наблюдательной сети за загрязнением атмосферного воздуха. Выделены регионы, в которых более 75 % городского населения испытывает воздействие высокого и очень высокого уровня загрязнения атмосферного воздуха.							

⁶Численность населения Донецкой Народной Республики на 1 января 2022 года (http://gosstat-dnr.ru/pdf/naselenie/chisl_naselenie_0122.pdf), Луганской Народной Республики (http://gkslnr.su/files/chisl_250122.pdf)

На рисунке 3.1 показаны регионы, городское население которых, испытывает воздействие высокого и очень высокого уровня загрязнения атмосферы.



Рисунок 3.1 — Субъекты РФ и число жителей в них (% от общей численности городского населения субъекта РФ), испытывающих воздействие высокого и очень высокого загрязнения воздуха

■ нет наблюдений, ■ 0 %, ■ 1–24 %, ■ 25–50 %, ■ 51–75 %, ■ 76–100 %

3.2 СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОЗДУХА НА ТЕРРИТОРИИ ФЕДЕРАЛЬНЫХ ОКРУГОВ РФ

В 2023 году на территории РФ выделено 8 федеральных округов (ФО):

- Центральный (ЦФО), административный центр — Москва,
- Северо-Западный (СЗФО), административный центр — Санкт-Петербург,
- Южный (ЮФО), административный центр — Ростов-на-Дону,
- Северо-Кавказский (СКФО), административный центр — Пятигорск,
- Уральский (УФО), административный центр — Екатеринбург,
- Приволжский (ПФО), административный центр — Нижний Новгород,
- Сибирский (СФО), административный центр — Новосибирск,
- Дальневосточный (ДФО), административный центр — Владивосток.

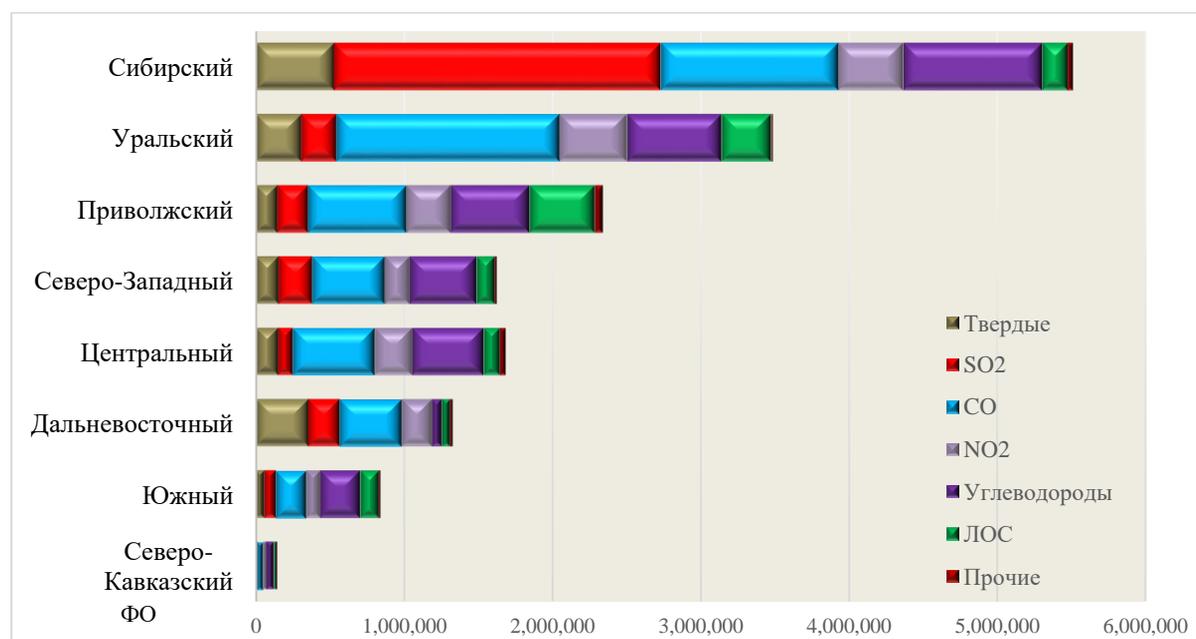
Общий объем выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников на территории РФ в 2023 году составил 16,952 млн тонн. Из них более 5,5 млн тонн в Сибирском федеральном округе (33 % всех выбросов), в Уральском — 3,5 млн тонн (21 %), в Приволжском — 2,3 млн тонн, что составляет 14 % выбросов от суммарных в целом по стране (рисунок 3.2 а, таблица 3.2).

Общий объем выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта в РФ в 2023 году составляет 4,8 млн тонн, из них 1,1 млн тонн в Центральном федеральном округе, что составляет 23 % выбросов от автотранспорта в целом по России. Выбросы от автотранспорта в Приволжском ФО составляют 0,9 млн тонн, в Сибирском — 0,8 млн тонн, в остальных округах — менее полумиллиона тонн. Большую часть выбросов автотранспорта во всех округах составляет оксид углерода (рисунок 3.2 б).

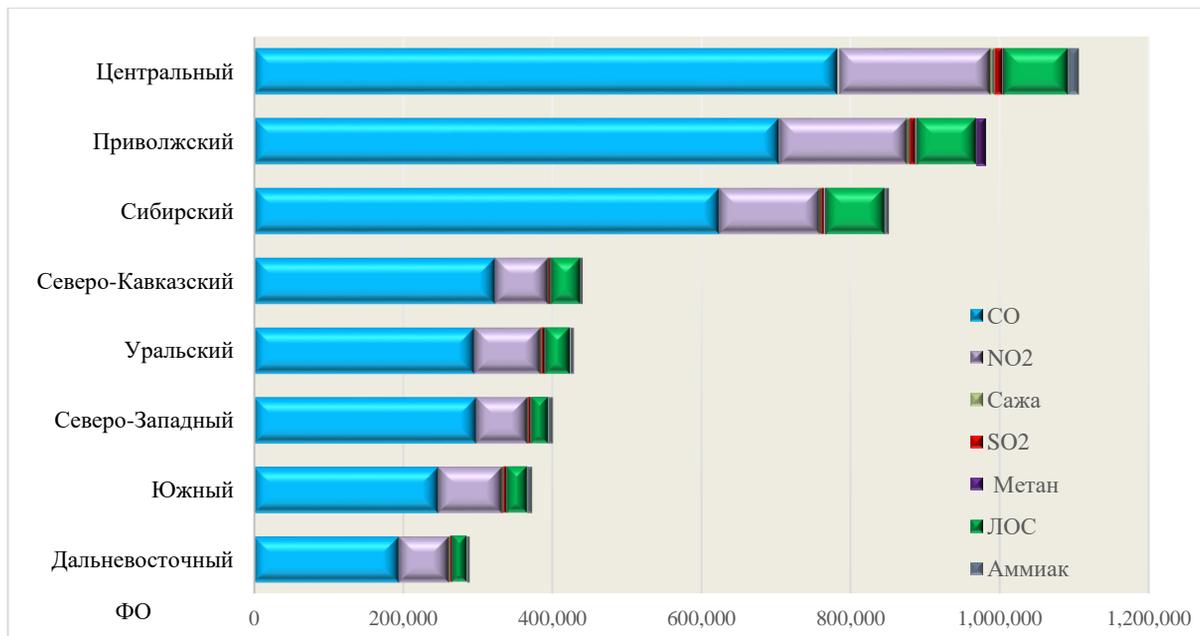
Т а б л и ц а 3.2 — Выбросы загрязняющих веществ, тонн, и доля выбросов автотранспорта, %, по федеральным округам и в целом по РФ в 2023 году

Федеральный округ	От стационарных источников	От автотранспорта	Суммарные выбросы	Доля выбросов автотранспорта, %
Дальневосточный	1 327 075	290 177,8	1 617 252,8	18
Приволжский	2 336 635	980 279,2	3 316 914,2	30
Северо-Западный	1 624 074	401 382,7	2 025 456,7	20
Северо-Кавказский	147 803	441 462,5	589 265,5	75
Сибирский	5 511 774	852 140,6	6 363 914,6	13
Уральский	3 479 250	429 744,8	3 908 994,8	11
Центральный	1 683 673	1 106 956,7	2 790 629,7	40
Южный	841 924	373 591,4	1 215 515,4	31
Всего РФ	16 952 208	4 875 735,8	21 827 943,8	22

Доля выбросов автотранспорта в федеральных округах разная, наименьший вклад в суммарные выбросы автотранспорт вносит в Уральском и Сибирском ФО (11–13 %), наибольший в Центральном — 40 % и Северо-Кавказском — 75 % (таблица 3.2).



а)



б)

Рисунок 3.2 — Выбросы загрязняющих веществ (М, тонн) от стационарных источников (а) и автотранспорта (б) в федеральных округах РФ в 2023 году

Количество городов и пунктов, на которых проводятся наблюдения за уровнем загрязнения атмосферы в системе Росгидромета, а также общее число городов со значениями $ИЗА > 7$, $Q > ПДК$ (Q — средняя за год концентрация любого вещества), $СИ > 10$ и $НП > 20$ в каждом федеральном округе указаны в таблице 3.1.

Уровень загрязнения характеризуется как высокий и очень высокий ($ИЗА > 7$) в 120 городах. В Приволжском федеральном округе количество таких городов составило 28, в Сибирском — 26, в Центральном — 17 (рисунок 3.3).

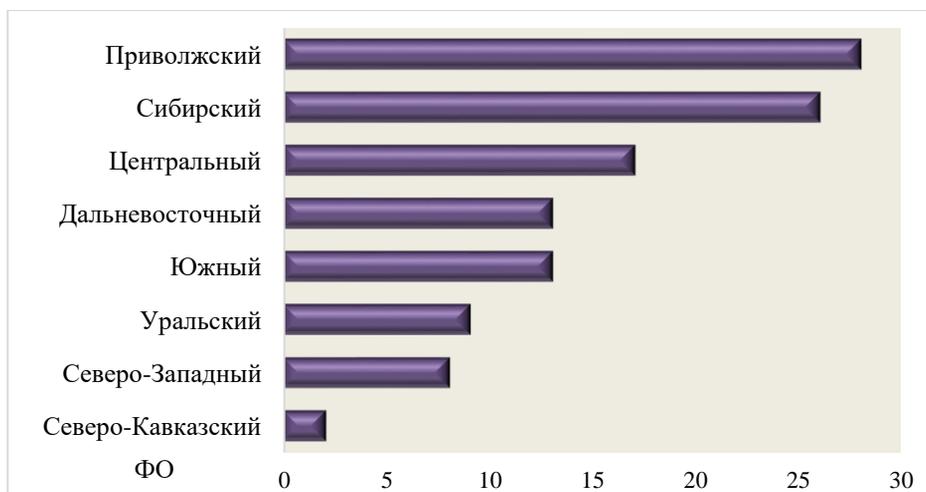


Рисунок 3.3 — Количество городов в федеральных округах РФ, в которых уровень загрязнения высокий и очень высокий ($ИЗА > 7$)

Средняя за год концентрация одного или нескольких веществ превышает ПДК ($Q > 1$ ПДК) в 200 городах (81% городов, где ведутся наблюдения), в Приволжском ФО количество таких городов — 40 (93 % городов ФО), в Сибирском — 37 (95 %), Центральном — 29 (85 %), в Дальневосточном — 27 (82 %) и Южном ФО — 25 (83 %) (рисунок 3.4).

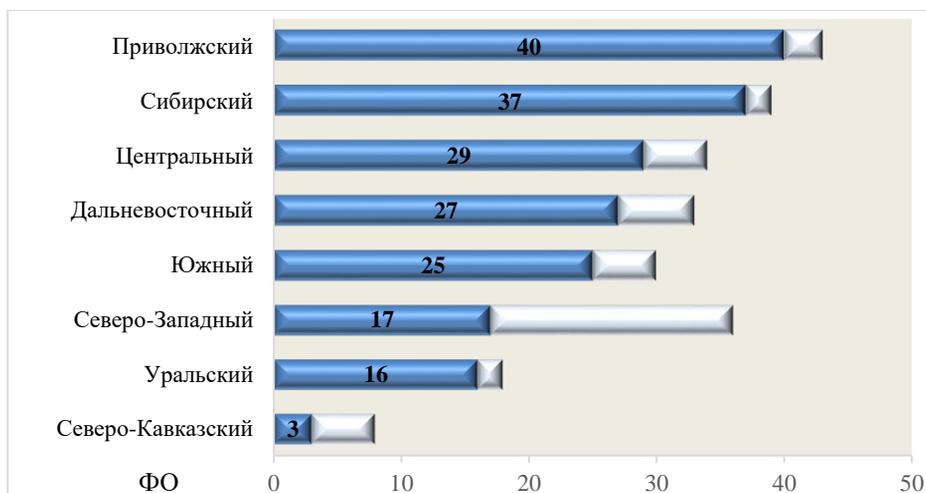


Рисунок 3.4 — Количество городов в федеральных округах РФ, в которых концентрации одного или нескольких веществ превышают 1 ПДК

Из 200 городов в РФ, в которых средняя за год концентрация одного или нескольких веществ превышает 1 ПДК, половина этих городов находится в Приволжском, Сибирском и Центральном федеральных округах.

Почти во всех федеральных округах РФ (кроме Центрального, Южного и Северо-Кавказского) имеются города, в которых максимальная концентрация какого-либо вещества превышает 10 ПДК ($СИ > 10$), всего таких городов в России 30. На территории Сибирского ФО их отмечено 19, Дальневосточного — 5 (рисунок 3.5).

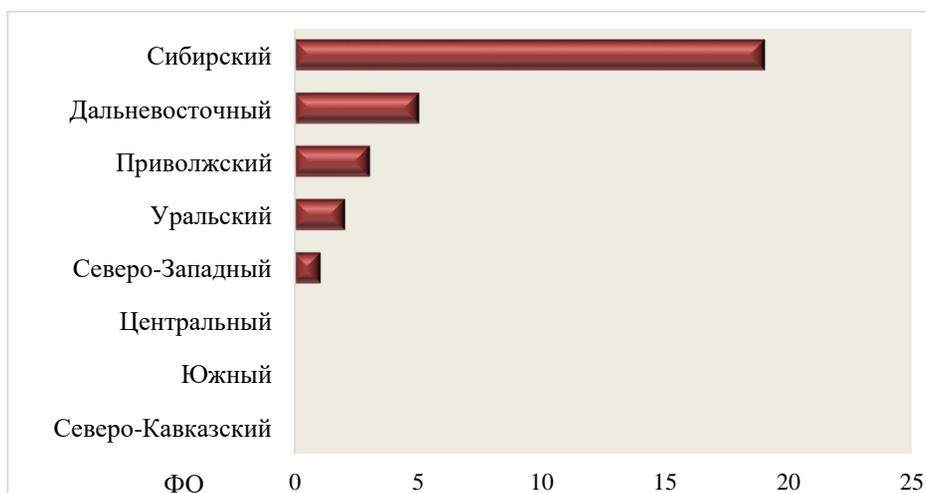


Рисунок 3.5 — Количество городов в федеральных округах РФ, в которых максимальная концентрация какого-либо вещества превышала 10 ПДК ($СИ > 10$)

Наибольшая повторяемость превышения ПДК любым загрязняющим веществом более 20 % отмечается всего в 8 городах, на территории Дальневосточного ФО — в 3 городах, Южного — 2, Сибирского, Северо-Кавказского и в ДНР — по одному городу. В Уральском, Приволжском, Северо-Западном и Центральном ФО такие города отсутствуют (рисунок 3.6).

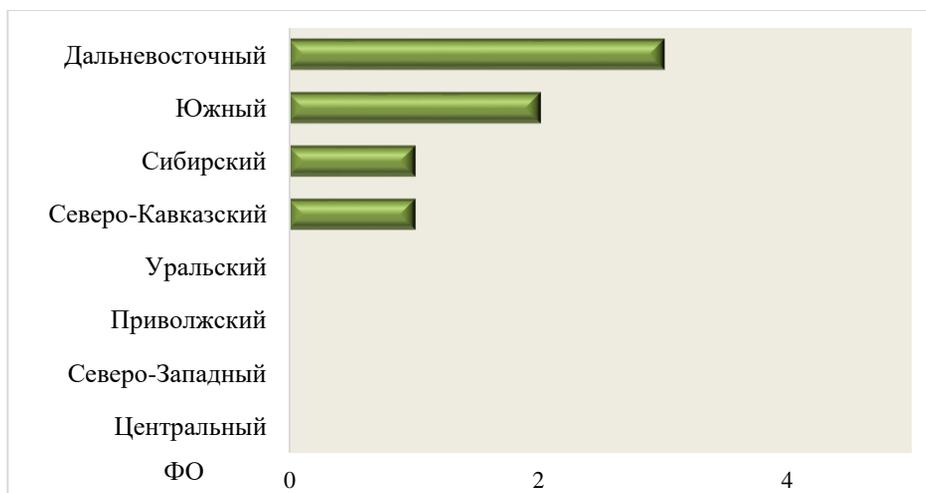


Рисунок 3.6 — Количество городов в федеральных округах РФ, в которых наибольшая повторяемость превышения ПДК любым загрязняющим веществом превышает 20 % за год (НП \geq 20 %)

Всего в целом по России 47 % городского населения проживает в городах с высоким и очень высоким уровнем загрязнения атмосферы, на территориях Приволжского, Дальневосточного и Центрального ФО — 53–57 %.

Ниже приведены обобщенные сведения по каждому федеральному округу.

В *Центральном федеральном округе* проводятся регулярные наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха в 34 городах. В 2023 году в 15 городах уровень загрязнения атмосферы характеризуется как высокий, в Курске и Туле — как очень высокий, т.е. 57 % городского населения округа подвержено воздействию высокого и очень высокого уровня загрязнения атмосферного воздуха. Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ превышают 1 ПДК в 29 городах на территории округа (85 % городов, где проводятся наблюдения), в Московской области таких городов 6, в Тульской и Ярославской — 3. Среднегодовые концентрации 4-х веществ превышают санитарно-гигиенические нормативы (1 ПДК) в Калуге и Ярославле, 3 загрязняющих веществ — в Брянске, Воронеже, Иваново, Орле, Рыбинске и Серпухове.

В *Северо-Западном федеральном округе* проводятся регулярные наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха в 36 городах. В Северо-Западном ФО в 8 городах уровень загрязнения атмосферы характеризуется как высокий.

Средние концентрации загрязняющих веществ превышают 1 ПДК в 17 городах (47 % городов, где проводятся наблюдения). В Череповце среднегодовые концентрации 3 загрязняющих веществ (взвешенных веществ, формальдегида и марганца) превышают 1 ПДК и в Санкт-Петербурге — 3 веществ (взвешенных веществ, формальдегида и озона).

В *Южном федеральном округе* проводятся регулярные наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха в 30 городах. В 9 городах уровень загрязнения атмосферы характеризуется как высокий, в Волгограде, Миллерово, Новочеркасске и Ростове-на-Дону — как очень высокий, т.е. 48 % городского населения округа подвержено воздействию высокого и очень высокого уровня загрязнения атмосферного воздуха. В республиках Адыгея и Калмыкия наблюдения отсутствуют.

Средние концентрации загрязняющих веществ превышают 1 ПДК в 25 городах на территории округа (83 % городов, где проводятся наблюдения), 11 из них находятся в Ростовской области, 5 — в Республике Крым, 4 — в Астраханской области. В Волгограде средние концентрации 5-х загрязняющих веществ превышают 1 ПДК, в Краснодаре и Ростове-на-Дону — 4 веществ, в Красноперекоске, Новороссийске, Новочеркасске, Симферополе и Ялте — 3 веществ.

Наибольшая повторяемость превышения 1 ПДК более 20 % отмечена в 2 городах Ростовской области. В Новочеркасске наибольшая повторяемость концентраций взвешенных веществ составляет 38 %, в Сальске — 26 %.

В *Северо-Кавказском федеральном округе* проводятся регулярные наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха в 8 городах. Во Владикавказе и Махачкале уровень загрязнения атмосферы характеризуется как высокий, т.е. 18 % городского населения округа подвержено воздействию высокого уровня загрязнения атмосферного воздуха. В республиках Ингушетия, Кабардино-Балкарская и Чеченская наблюдения отсутствуют.

Средние концентрации загрязняющих веществ превышают 1 ПДК в 3 городах (38% городов, где проводятся наблюдения). В Махачкале среднегодовые концентрации 3 загрязняющих веществ превышают 1 ПДК, во Владикавказе и Ставрополе — 2.

Наибольшая повторяемость превышения ПДК взвешенных веществ 43 % отмечена в Махачкале.

В *Уральском федеральном округе* проводятся регулярные наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха в 18 городах. В 5 городах уровень загрязнения атмосферы характеризуется как высокий, в Златоусте, Магнитогорске, Нижнем Тагиле и

Челябинске уровень загрязнения атмосферы характеризуется как очень высокий, т.е. 46% городского населения округа подвержено воздействию высокого и очень высокого уровня загрязнения атмосферного воздуха.

Средние концентрации загрязняющих веществ превышают 1 ПДК в 16 городах (89 % городов, где проводятся наблюдения). Во всех городах, где проводятся наблюдения, на территориях Ханты-Мансийского и Ямало-Ненецкого АО, Курганской, Свердловской, Челябинской областей, кроме Нового Уренгоя и Ноябрьска (Ямало-Ненецкий АО) средняя за год концентрация какого-либо загрязняющего вещества превышает ПДК. В Челябинске среднегодовые концентрации 6 загрязняющих веществ (диоксида азота, бенз(а)пирена, формальдегида, фторида водорода, озона и марганца) превышают 1 ПДК, в Магнитогорске и Нижнем Тагиле среднегодовые концентрации 5 веществ выше ПДК.

В 2023 году среднемесячные концентрации бенз(а)пирена превышают 10 ПДК в Нижнем Тагиле, среднесуточная концентрация свинца в Магнитогорске составляет 23,2 ПДК_{с.с.}.

В *Приволжском федеральном округе* проводятся регулярные наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха в 43 городах, в республике Марий Эл наблюдения отсутствуют. В 2023 году в 28 городах уровень загрязнения воздуха характеризуется как высокий.

Средние концентрации загрязняющих веществ превышают 1 ПДК в 40 городах (93 % городов, где проводятся наблюдения). Во всех городах, где проводятся наблюдения, на территориях всех областей и республик ФО, кроме Альметьевска (Республика Татарстан), Кирово-Чепецка (Кировская область) и Кстово (Нижегородская область) средняя за год концентрация какого-либо загрязняющего вещества превышает ПДК. В Новотроицке и Ульяновске среднегодовые концентрации пяти загрязняющих веществ превышают 1 ПДК, в Дзержинске, Медногорске, Набережных Челнах, Нижнекамске, Орске, Перми и Салавате — четырех.

В Самаре по данным непрерывных измерений на стационарном пункте наблюдений, организованных Министерством лесного хозяйства, охраны окружающей среды и природопользования Самарской области, в жилом районе «Волгарь», концентрации сероводорода в летний период превысили 10 ПДК_{м.р.} 26 раз, наибольшее значение достигает 53,9 ПДК_{м.р.}. В Альметьевске максимальная концентрация сероводорода достигает 13,9 ПДК_{м.р.}.

Сибирский федеральный округ расположен в зоне высокого и очень высокого потенциала загрязнения атмосферы [38]. Неблагоприятные метеорологические условия (высокая повторяемость приземных инверсий, застоев воздуха, слабых ветров, туманов и др.) приводят к накоплению загрязняющих веществ в приземном слое воздуха и созданию высоких уровней загрязнения атмосферного воздуха городов.

В Сибирском федеральном округе проводятся регулярные наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха в 39 городах. В 26 городах (67 % городов, где проводятся наблюдения) уровень загрязнения атмосферы характеризуется как высокий и очень высокий, в них проживает 47 % городского населения округа. В республике Алтай наблюдения отсутствуют.

Из 33 городов, включенных в 2023 году в Приоритетный список городов с наибольшим уровнем загрязнения атмосферы, 16 находятся в Сибирском федеральном округе: Ачинск, Бийск, Братск, Зима, Канск, Красноярск, Кызыл, Лесосибирск, Минусинск, Назарово, Новокузнецк, Свирск, Томск, Усолье-Сибирское, Черемхово и Шелехов.

Максимальные концентрации бенз(а)пирена, превышающие 10 ПДК, отмечаются почти во всех этих городах (кроме Бийска, Томска). Также, СИ > 10 бенз(а)пирена был отмечен в Абакане, Вихоревке, Кемерово и Черногорске. В Норильске максимальные концентрации диоксида серы превысили 10 ПДК_{м.р.} 16 раз, сероводорода — 1 раз.

Средние за год концентрации загрязняющих веществ превышают 1 ПДК в 37 городах (95% городов, где проводятся наблюдения). Большая часть этих городов (16) находится в Иркутской области и Красноярском крае (7). В Красноярске среднегодовые концентрации 9-ти загрязняющих веществ превышают 1 ПДК, в Иркутске и Новокузнецке — пяти.

В Новокузнецке наибольшая повторяемость превышения ПДК сероводорода составляет 20,2 %.

В **Дальневосточном федеральном округе** проводятся регулярные наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха в 33 городах. В 13 городах уровень загрязнения атмосферы характеризуется как высокий и очень высокий. В этих городах проживает 55 % городского населения округа. В Приоритетный список городов с наибольшим уровнем загрязнения атмосферы включены Магадан, Петровск-Забайкальский, Селенгинск, Улан-Удэ, Чита и Южно-Сахалинск.

Средние концентрации загрязняющих веществ превышают 1 ПДК в 27 городах (82 % городов, где проводятся наблюдения). Большая часть таких городов находится в

Приморском, Хабаровском краях и Сахалинской области — 4, в Республиках Бурятия и Саха (Якутия), Забайкальском крае и Амурской области — по 3 города. В Улан-Удэ средние за год концентрации 8-ми загрязняющих веществ превышают 1 ПДК, в Селенгинске — 6 веществ, в Чите и Южно-Сахалинске — 5 веществ.

Максимальные концентрации превышают 10 ПДК в 4 городах: бенз(а)пирена — в Петровске-Забайкальском, Селенгинске, Улан-Удэ и Чите, в Южно-Сахалинске — максимальные среднесуточные концентрации взвешенных веществ.

Наибольшая повторяемость превышения 1 ПДК_{м.р.} отмечена в 2 городах Сахалинской области и в 1 городе Забайкальского края. В Южно-Сахалинске наибольшая повторяемость концентраций формальдегида достигает 31,9 %, 1 ПДК_{с.с.} среднесуточных взвешенных веществ — 66,7 %, в Корсакове — 41,8 %. В Чите наибольшая повторяемость концентраций фенола составляет 20,6 %.

Показатели качества воздуха в городах на территориях субъектов федерации и федеральных округов РФ и их изменения за период 2019–2023 гг. представлены в таблице 3.3. Условные обозначения и примечания к таблице:

= — уровень загрязнения воздуха (УЗВ) существенно не изменился,

↓ — уровень загрязнения воздуха понизился,

↑ — уровень загрязнения воздуха повысился.

Прочерк в таблице (-) означает отсутствие оценки данного показателя из-за отсутствия наблюдений или их недостаточного количества.

В субъектах РФ, где проводятся наблюдения, прочерки в графах «СИ», «НП» и «**цср**» означают, что указанных значений показателей за рассматриваемые годы не выявлено.

Субъекты РФ	Категория качества воздуха					Вещества, для которых СИ>10					НП, %, (>=20) и вещество					Вещества, для которых qер-1 ПДК					Количество пунктов				Изменение уровня ЗВ
	2019	2020	2021	2022	2023	2019	2020	2021	2022	2023	2019	2020	2021	2022	2023	2019	2020	2021	2022	2023					
	Н	Н	П	П	П	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н					
Орловская обл.	Н	Н	П	П	П	-	-	-	-	-	ВВ, NO ₂	ВВ, NO ₂	-	-	-	ВВ, NO ₂ , фенол	ВВ, NO ₂ , фенол	4	4	4	4	4	↑		
Рязанская обл.	П	П	В	В	В	Н ₂ S, фенол	Н ₂ S	Н ₂ S	-	-	-	-	-	-	-	ВВ, Ф	ВВ, Ф	4+эл	4+эл	4+эл	4+эл	4+эл	↑		
Смоленская обл.	Н	Н	П	П	П	-	-	-	-	-	ВВ	ВВ	-	-	-	ВВ	ВВ	4	4	4	3	3	↑		
Тамбовская обл.	Н	Н	Н	Н	П	-	-	-	-	-	NO ₂	NO ₂	-	-	-	ВВ, NO ₂	ВВ, NO ₂	4	4	4	4	3	↑		
Тверская обл.	Н	Н	П	П	П	-	-	-	-	-	ВВ	ВВ	-	-	-	ВВ, Ф	ВВ, Ф	1	1	1	1	1	↑		
Тульская обл.	Н	Н	ОВ	ОВ	ОВ	-	-	-	-	-	НН ₃	НН ₃	-	-	-	НН ₃ , Ф	НН ₃ , Ф	5	5	5	5	5	↑		
Тула	Н	Н	ОВ	ОВ	ОВ	-	-	-	-	-	НН ₃ , Ф	НН ₃ , Ф	-	-	-	НН ₃ , Ф	НН ₃ , Ф	3	3	3	3	3	↑		
Новомосковск	Н	Н	ОВ	В	В	-	-	-	-	-	Ф	Ф	-	-	-	Ф	Ф	3	3	3	3	3	↑		
Ясная Поляна (* - в пересчете на ПДК(класс))	Н/В*	Н/В*	В	В	В	-	-	-	-	-	ВВ*, NH ₃ *, Ф*, метанол*	ВВ*, NH ₃ *, Ф*, метанол*	-	-	-	НН ₃ , Ф	НН ₃ , Ф	2	2	2	2	2	=		
Ярославская обл.	Н	Н	П	П	В	-	-	-	-	-	ВВ	ВВ	-	-	-	ВВ, NO ₂ , NH ₃ , Ф	ВВ, NO ₂ , NH ₃ , Ф	5	5	5	5	5	↑		
Ярославль	Н	Н	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO ₂ , NH ₃	NO ₂ , NH ₃	1	1	1	1	1	=		
Переславль-Залесский	Н	Н	Н	П	П	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO ₂ , Ф	NO ₂ , Ф	2	2	2	2	2	↑		
Рыбинск	Н	Н	П	П	П	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ВВ	ВВ	2	2	2	2	2	↑		
Северо-Западный федеральный округ																									
г. Санкт-Петербург	Н	Н	П	П	П	-	-	-	-	-	NO ₂ , O ₃	O ₃	ВВ, O ₃	ВВ, Ф, O ₃	ВВ, Ф, O ₃	ВВ, Ф, O ₃	ВВ, Ф, O ₃	21	24	23	22	22	↑		
Карелия, респ.	Н	Н	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	ВВ	ВВ	ВВ	ВВ	ВВ	1	1	1	1	1	=		
Петрозаводск	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	-		
Кондопога	Н	Н	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	=		
Навоицы	Н	Н	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	=		
Кони, респ.	Н	Н	П	Н	П	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ф	Ф	3	4	4	4	4	↑		
Сясьский	Н	Н	В	П	В	-	-	-	-	-	-	-	Ф, Ni	Ф, Ni	Ф	Ф, Ni	Ф, Ni	2	2	2	2	2	↑		
Воркута	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	-		
Сосногорск	Н	Н	П	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ф	Ф	2	2	2	2	2	=		
Ухта	Н	Н	П	П	П	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2	2	2	=		
Архангельская обл.	П	П	П	В	В	БП	БП	БП	-	-	-	-	Ф, БП	Ф	Ф	Ф	Ф	3	3	3	3	3	↑		
Архангельск	Н	Н	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	=		
Коряжма	П	П	П	В	В	БП	БП	БП	-	-	Н ₂ S	-	Ф	Ф	Ф, H ₂ S	Ф, H ₂ S	Ф, H ₂ S	2	2	2	2	2	↑		
Новодвинск	Н	Н	П	В	П	-	-	БП	-	-	-	-	Ф, ВВ	Ф, ВВ	Ф	Ф, ВВ	Ф, ВВ	2	2	2	2	2	↑		
Северодвинск	Н	Н	П	В	П	-	-	БП	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2	2	2	↑		
Вологодская обл.	Н	Н	П	П	П	-	-	-	-	-	-	-	Ф, ВВ	Ф, ВВ	Ф, ВВ	Ф, ВВ	Ф, ВВ	2	2	2	2	2	↑		
Вологда	Н	Н	П	П	П	-	-	-	-	-	-	-	Ф, ВВ	Ф, ВВ	Ф, ВВ	Ф, ВВ	Ф, ВВ	2	2	2	2	2	↑		

Субъекты РФ	Категория качества воздуха					Вещества, для которых СИ>10					НП, %, (>20) и вещество					Вещества, для которых qер-1 ПДК					Количество пунктов					Изменение уровня ЗВ		
	2019	2020	2021	2022	2023	2019	2020	2021	2022	2023	2019	2020	2021	2022	2023	2019	2020	2021	2022	2023	2019	2020	2021	2022	2023			
Кабардино-Балкарская респ.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Карачаево-Черкесская респ.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Чеченская респ.	-	-	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Респ. Северная Осетия - Алания	П	П	В	В	В	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Владикавказ											NO ₂	NO ₂ , БП	BB, NO ₂ , мель	BB, NO ₂ , Ni, мель	NO ₂ , мель	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	↑	
Чеченская респ.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Ставропольский край																												
Ставрополь	Н	Н	П	П	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Кисловодск	Н	Н	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Минеральные Воды	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Невинномысск	Н	Н	Н	П	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Пятигорск	Н	Н	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Уральский федеральный округ																												
Курганская обл.																												
Курган	В	В	ОВ	В	В	БП	-	БП	БП	-	23 CO	БП, Ф, углерод (сжж)	БП	БП, Ф, углерод (сжж)	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	
Свердловская обл.																												
Екатеринбург	Н	Н	В	В	В	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Камская-Уральский	В	В	В	П	П	-	-	-	-	-	-	26 HF	BB, Тв, HF, HF	BB, Тв, HF, HF	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	
Красноуральск	П	Н	В	В	В	-	-	-	-	-	-	21 BB	BB, HF	Ф, BB	Ф, BB	Ф, BB	Ф, BB	Ф, BB	Ф, BB	Ф, BB	Ф, BB	Ф, BB	Ф, BB	Ф, BB	Ф, BB	Ф, BB	Ф, BB	
Нижний Тагил	П	В	ОВ	ОВ	ОВ	-	-	-	-	-	-	БП, H ₂ S	БП, H ₂ S	Ф, BB, БП, Mn, H ₂ S, O ₃	Ф, BB, БП, Mn	Ф, BB, БП, Mn												
Первоуральск	Н	Н	Н	П	П	-	-	-	-	-	-	БП, NO ₂	БП, NO ₂	БП, NO ₂	БП, NO ₂	БП, NO ₂	БП, NO ₂	БП, NO ₂	БП, NO ₂	БП, NO ₂	БП, NO ₂	БП, NO ₂	БП, NO ₂	БП, NO ₂	БП, NO ₂	БП, NO ₂	БП, NO ₂	
Тюменская обл.																												
Тюмень	Н	Н	П	П	П	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Тобольск	Н	Н	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	BB	Ф, BB	Ф, BB, БП	Ф, BB	Ф, BB												
Челябинская обл.																												
Челябик	П	П	ОВ	ОВ	ОВ	-	-	-	-	-	-	БП, HF	Ф, HF	Ф, БП, Mn	Ф, БП, HF, БП, HF, Mn, O ₃	Ф, БП, HF, БП, HF, Mn, O ₃	Ф, БП, HF, БП, HF, Mn, O ₃	Ф, БП, HF, БП, HF, Mn, O ₃	Ф, БП, HF, БП, HF, Mn, O ₃	Ф, БП, HF, БП, HF, Mn, O ₃	Ф, БП, HF, БП, HF, Mn, O ₃	Ф, БП, HF, БП, HF, Mn, O ₃	Ф, БП, HF, БП, HF, Mn, O ₃	Ф, БП, HF, БП, HF, Mn, O ₃	Ф, БП, HF, БП, HF, Mn, O ₃	Ф, БП, HF, БП, HF, Mn, O ₃		
Запоуст	П	П	ОВ	ОВ	ОВ	-	-	-	-	-	-	BB, БП, Ф	БП, Ф	Ф, БП, BB, Mn	Ф, БП, BB, Mn	Ф, БП, BB, Mn	Ф, БП, BB, Mn	Ф, БП, BB, Mn	Ф, БП, BB, Mn	Ф, БП, BB, Mn	Ф, БП, BB, Mn	Ф, БП, BB, Mn	Ф, БП, BB, Mn	Ф, БП, BB, Mn	Ф, БП, BB, Mn	Ф, БП, BB, Mn	Ф, БП, BB, Mn	
Магнитогорск	В	П	ОВ	ОВ	ОВ	свинц	-	свинц	свинц	-	-	BB, Ф, БП	BB, Ф, БП	Ф, БП, BB, Mn	Ф, БП, BB, Mn	Ф, БП, BB, Mn	Ф, БП, BB, Mn	Ф, БП, BB, Mn	Ф, БП, BB, Mn	Ф, БП, BB, Mn	Ф, БП, BB, Mn	Ф, БП, BB, Mn	Ф, БП, BB, Mn	Ф, БП, BB, Mn	Ф, БП, BB, Mn	Ф, БП, BB, Mn	Ф, БП, BB, Mn	
Ханты-Мансийский АО — Югра																												
Ханты-Мансийск	Н	Н	Н	П	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Березово	Н	Н	В	В	В	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Белоярский	Н	Н	В	В	В	-	-	-	-	-	-	Ф	Ф	Ф, BB	Ф, BB	Ф, BB	Ф, BB	Ф, BB	Ф, BB	Ф, BB	Ф, BB	Ф, BB	Ф, BB	Ф, BB	Ф, BB	Ф, BB	Ф, BB	Ф, BB

Субъекты РФ	Категория качества воздуха						Вещества, для которых СИ>10						Вещества, для которых qер-1 ПДК						Количество пунктов					Изменение уровня ЗВ				
	2019	2020	2021	2022	2023		2019	2020	2021	2022	2023		2019	2020	2021	2022	2023	2019	2020	2021	2022	2023						
	Н	Н	Н	Н	Н	Н	2019	2020	2021	2022	2023		2019	2020	2021	2022	2023	2019	2020	2021	2022	2023						
Кемерово	Н	Н	Н	Н	Н		-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2	2	2	=
Оренбургская обл.																												
Оренбург	Н	Н	П	П	Н		-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	3	3	3	3	3	=
Кувандык	П	П	В	П	П		-	-	-	-	-		БП	БП	БП	БП	БП	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	2	2	2	2	2	=
Медногорск	Н	Н	В	В	В		-	-	-	SO ₂	SO ₂		SO ₂	БП	БП	БП	БП	Ф, SO ₂ , свинец	2	2	2	2	2	↑				
Новотроицк	П	П	В	В	В		-	-	-	-	-		БВ, NO ₂	БВ, NO ₂	БВ, NO ₂	БВ, NO ₂	БВ, NO ₂	Ф, БВ, NO ₂ , Мп, фенол	2	2	2	2	2	↑				
Орск	П	В	В	В	В		БП	БП	БП	БП	БП		БП	БП	БП	БП	БП	Ф, БВ, Ni, Мп, фенол	4	4	4	4	4	↑				
Пензенская обл.																												
Пенза	Н	Н	ОВ	ОВ	В		-	-	-	-	-		Ф, HCl	HCl	Ф, HCl	Ф, HCl	Ф, HCl	Ф, HCl	Ф, HCl	Ф, HCl	Ф, HCl	Ф, HCl	4	4	4	4	4	↑
Пермский край																												
Пермь	Н	Н	В	В	В		-	-	-	-	-		Ф, HCl, Ni, Мп	Ф, HCl, Ni, Мп	Ф, HCl, Ni, Мп	Ф, HCl, Ni, Мп	Ф, HCl, Ni, Мп	Ф, HCl, Ni, Мп	Ф, HCl, Ni, Мп	Ф, HCl, Ni, Мп	Ф, HCl, Ni, Мп	Ф, HCl, Ni, Мп	7	7	7	7	7	↑
Березники	Н	Н	ОВ	В	В		-	-	-	-	-		Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф, HCl	2	2	2	2	2	↑				
Губаха	Н	Н	В	В	П		-	-	-	-	-		БП	БП	БП	БП	БП	Ф, БВ, NO ₂	2	2	2	2	2	↑				
Соликамск	Н	Н	В	В	В		-	-	-	-	-		Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф, HCl	3	3	3	3	3	↑				
Самарская обл.																												
Самара	П	П	В	В	В		Н ₂ S	Н ₂ S	Н ₂ S	Н ₂ S	Н ₂ S		Ф, HCl	Ф, HCl	Ф, HCl	Ф, HCl	Ф, HCl	Ф, HCl	Ф, HCl	Ф, HCl	Ф, HCl	Ф, HCl	10	11	11	11	11	↑
Безычул	Н	Н	Н	П	П		-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	1	1	1	1	1	↑
Жигулевск	Н	Н	П	В	В		-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	1	1	1	1	1	↑
Новокуйбышевск	Н	Н	ОВ	В	П		-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	Ф, БВ, NH ₃ , Ni	4	4	4	4	4	↑				
Отрадный	Н	Н	П	П	П		-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	Ф, HCl	1	1	1	1	1	↑				
Похвистнево	Н	Н	П	Н	П		-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	1	1	1	1	1	↑
Сызрань	Н	Н	П	П	В		-	-	-	-	-		Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф, HCl	4	4	4	4	4	↑				
Тольятти	Н	Н	В	В	В		-	-	-	-	-		БП	БП	БП	БП	БП	Ф, фенол	8	8	8	8	8	↑				
Чапаевск	Н	Н	П	В	В		-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	3	3	3	3	3	↑
Саратовская обл.																												
Саратов	П	П	В	В	В		-	-	-	-	-		NO ₂ , Ф	NO ₂ , Ф	NO ₂ , Ф	NO ₂ , Ф	NO ₂ , Ф	Ф, HCl	6	6	6	6	6	↑				
Балаково	Н	Н	В	В	В		-	-	-	-	-		NO ₂ , Ф	NO ₂ , Ф	NO ₂ , Ф	NO ₂ , Ф	NO ₂ , Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	3	3	3	3	3	↑
Ульяновская обл.																												
Ульяновск	П	П	В	В	В		БП	БП	БП	БП	БП		Ф	БП	Ф, БВ, HCl, NH ₃	Ф, БВ, HCl, NH ₃	Ф, БВ, HCl, NH ₃	Ф, БВ, NO ₂ , HCl, NH ₃	Ф, БВ, NO ₂ , HCl, NH ₃	Ф, БВ, NO ₂ , HCl, NH ₃	Ф, БВ, NO ₂ , HCl, NH ₃	Ф, БВ, NO ₂ , HCl, NH ₃	4	4	4	4	4	↑
Димитровград	Н	Н	В	ОВ	В		-	-	-	-	-		Ф	Ф	Ф, БВ, NO ₂ , HCl, фенол	Ф, БВ, NO ₂ , HCl, фенол	Ф, БВ, NO ₂ , HCl, фенол	Ф, HCl	1	2	2	2	1	↑				
Инза	Н	Н	В	В	В		-	-	-	-	-		-	-	Ф, БВ, HCl, фенол	Ф, БВ, HCl, фенол	Ф, БВ, HCl, фенол	Ф, HCl, фенол	Ф, HCl, фенол	Ф, HCl, фенол	Ф, HCl, фенол	Ф, HCl, фенол	1	1	1	1	1	-
Красный Гулай	Н	Н	В	В	В		-	-	-	-	-		Ф	Ф	Ф, БВ, фенол	Ф, БВ, фенол	Ф, БВ, фенол	Ф, БВ, NH ₃	1	1	1	1	1	-				
Муловка	-	П	В	В	В		-	-	-	-	-		Ф, БВ, NH ₃	Ф, БВ, NH ₃	Ф, БВ, NH ₃	Ф, БВ, NH ₃	Ф, БВ, NH ₃	Ф, БВ, NH ₃	Ф, БВ, NH ₃	Ф, БВ, NH ₃	Ф, БВ, NH ₃	Ф, БВ, NH ₃	1	1	1	1	1	-

Субъекты РФ	Категория качества воздуха						Вещества, для которых СИ>10						Вещества, для которых qер-1 ПДК						Количество пунктов				Изменение уровня ЗВ
	2019	2020	2021	2022	2023	2019	2020	2021	2022	2023	2019	2020	2021	2022	2023	2019	2020	2021	2022	2023			
	НП, % (>=20) и вещество						Вещества, для которых qер-1 ПДК						Количество пунктов										
Новосибирское	Н	Н	В	В	-	-	-	-	-	-	Ф	Ф	Ф, ВВ, H ₂ S, фенол	Ф, ВВ, H ₂ S	-	-	1	1	1	1	-		
Новокузнецкое	П	П	В	ОВ	-	-	-	-	-	-	ВВ, Ф	ВВ, Ф	Ф, ВВ, HCl, NO ₂ , HCl, фенол	Ф, ВВ, NO ₂ , HCl	-	-	1	1	1	1	-		
Семипалатинская	-	Н	В	В	-	-	-	-	-	-	-	Ф	Ф, ВВ, HCl, фенол	Ф, ВВ	-	-	-	1	1	1	-		
Сургутское	-	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-		
Сибирский федеральный округ																							
Алтай, респ.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Тыва, респ.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Кызыл	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	БП	БП	БП	БП	БП	ВВ, БП, NO ₂	ВВ, БП	Ф, ВВ, БП	Ф, ВВ, БП	Ф, ВВ, БП	3	3	3	3	3	=		
Хакасия, респ.	ОВ	В	ОВ	ОВ	В	БП	БП	БП	БП	БП	-	БП	Ф, БП	Ф, ВВ, БП	Ф, ВВ, БП	2	2	2	2	2	↓		
Абакан	Н	Н	Н	П	П	-	-	-	-	-	-	-	Ф	Ф, БП	Ф, БП	1	1	1	1	1	↑		
Саяногорск	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	В	БП	БП	БП	БП	БП	-	БП	Ф, БП, ВВ	Ф, БП, ВВ	Ф, БП, ВВ	1	1	1	1	1	↓		
Черногорск	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	В	БП	БП	БП	БП	БП	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Алтайский край	В	В	В	В	В	БП	БП	БП	БП	БП	ВВ, БП	ВВ, БП	Ф, ВВ, БП	Ф, ВВ, БП	Ф, ВВ, БП	5	5	5	5	5	=		
Барнаул	В	П	В	В	ОВ	БП	БП	БП	БП	БП	БП, NO ₂	ВВ, NO ₂ , БП	Ф, ВВ, NO ₂ , HCl	ВВ, БП, NO ₂ , HCl	ВВ, БП, NO ₂ , HCl	3+эп	3+эп	3+эп	3+эп	3+эп	↑		
Бийск	В	В	В	В	ОВ	БП	БП	БП	БП	БП	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Красноярский край	В	В	ОВ	ОВ	ОВ	БП	БП	БП	БП	БП	БП, Ф	БП, Ф	БП, Ф, ВВ	БП, Ф, ВВ	БП, Ф, ВВ	8	8	8	8	8	↑		
Красноярск	В	В	ОВ	ОВ	ОВ	БП	БП	БП	БП	БП	24 ВВ, 22 Ф	24 ВВ, 22 Ф	БП, Ф	БП, Ф	БП, Ф, ВВ, NO ₂ , Ni, Mn, PM10, PM2.5	БП, Ф, ВВ, NO ₂ , HCl, NO, PM10, PM2.5	8	8	8	8	8	↑	
Ачинск	В	П	ОВ	ОВ	ОВ	БП	БП	БП	БП	БП	БП, Ф, NO ₂	БП, Ф, NO ₂	БП, Ф, ВВ	БП, Ф, ВВ	Ф, БП, NO ₂ , ВВ	3	3	3	3	3	↑		
Канск	П	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	БП	БП	БП	БП	БП	БП, ВВ	БП, ВВ	БП, ВВ	БП, ВВ	БП, ВВ	2	2	2	2	2	↑		
Лесосибирск	ОВ	В	ОВ	ОВ	ОВ	БП	БП	БП	БП	БП	БП, ВВ, Ф	БП, ВВ, Ф	БП, ВВ, Ф	БП, ВВ, Ф	БП, ВВ, Ф	2	2	2	2	2	=		
Минусинск	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	БП	БП	БП	БП	БП	БП	БП	БП, Ф	БП, Ф	БП, Ф, ВВ	1	1	1	1	1	=		
Назарово	П	Н	В	В	ОВ	БП	БП	БП	БП	БП	БП	БП	БП, Ф, Ni	БП, Ф, Ni	БП, Ф, ВВ	2	2	2	2	2	↑		
Норильск	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	В	БП	БП	БП	БП	БП	SO ₂ , H ₂ S, SO ₂ , H ₂ S	SO ₂	SO ₂ , H ₂ S, ВВ	SO ₂ , O ₃ , ВВ, Ni	SO ₂ , O ₃ , ВВ	3	2	2	3	3+3м	↓		
Иркутская обл.	ОВ	В	В	В	В	БП	БП	БП	БП	БП	БП, ВВ, NO ₂	БП, ВВ, NO ₂	БП, Ф, NO ₂ , ВВ, PM2.5	БП, Ф, NO ₂ , ВВ, PM2.5	БП, Ф, NO ₂ , ВВ, PM10	7	7	7	8	8	↓		
Иркутск	ОВ	В	В	В	В	БП	БП	БП	БП	БП	БП, NO ₂	БП, NO ₂	БП, Ф	БП, Ф	Ф, О ₃	4+эп	4+эп	4+эп	4	4	=		
Ангарск	В	В	В	В	В	БП	БП	БП	БП	БП	БП, О ₃	БП, О ₃	О ₃	О ₃	Ф, О ₃	2	2	2	2	2	=		
Байкальск	П	Н	Н	Н	П	БП	БП	БП	БП	БП	БП	БП	БП, ВВ, NO ₂	БП, ВВ, NO ₂	БП, ВВ, NO ₂	1	1	1	1	1	↑		
Бирюссинск	Н	Н	Н	В	В	БП	БП	БП	БП	БП	БП	БП	БП, Ф	БП, Ф	БП, Ф, CS ₂ , ВВ	5	5	5	5	5	=		
Братск	ОВ	В	ОВ	ОВ	ОВ	БП	БП	БП	БП	БП	БП	БП	БП, Ф	БП, Ф	ВВ, БП	1	1	1	1	1	-		
Вихоревка	-	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	БП	БП	БП	БП	БП	БП	БП	ВВ, БП	ВВ, БП	ВВ, БП	1	1	1	1	1	-		
Зима	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	БП	БП	БП	БП	БП	БП	БП	БП, Ф, HCl	БП, Ф, HCl	БП, Ф, HCl	2+эп	2+эп	2+эп	2+эп	2+эп	=		

Субъекты РФ	Категория качества воздуха					Вещества, для которых СИ>10					НП, %, (>20) и вещество					Вещества, для которых qер-1 ПДК					Количество пунктов					Изменение уровня ЗВ	
	2019	2020	2021	2022	2023	2019	2020	2021	2022	2023	2019	2020	2021	2022	2023	2019	2020	2021	2022	2023	2019	2020	2021	2022	2023		
Кулук	-	Н	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	БП	1	1	1	1	1	
Листьянка	Н	Н	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ВВ	1	1	1	1	1	
Мегет	-	Н	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ВВ	1	1	1	1	1	
Саянск	В	Н	В	В	В	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	БП, Ф, НС1	1	1	1	1	1	
Саянск	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	БП	БП	БП	БП	БП	БП	БП	БП	БП	БП	БП	БП	БП	БП	БП	БП, Ф, НС1	1	1	1	1	1	
Саянск	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	БП	БП	БП	БП	БП	БП	БП	БП	БП	БП	БП	БП	БП	БП	БП	БП, Ф, НС1	1	1	1	1	1	
Саянск	Н	Н	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	БП	1	1	1	1	1	
Тулун	-	-	-	ОВ	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	БП	1	1	1	1	1	
Усолье-Сибирское	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	БП	БП	БП	БП	БП	БП	БП	БП	БП	БП	БП	БП	БП	БП	БП	БП, Ф	2	2	2	2	2	
Усть-Илимск	Н	Н	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO ₂	3	3	3	3	3	
Черемхово	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	БП	БП	БП	БП	БП	БП	БП	БП	БП	БП	БП	БП	БП	БП	БП	БП, ВВ, PM10	2	2	2	2	2	
Шелехов	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	БП	БП	БП	БП	БП	БП	БП	БП	БП	БП	БП	БП	БП	БП	БП	БП, Ф, ВВ	2	2	2	2	2	
Кемеровская обл. – Кузбасс																											
Кемерово	В	В	В	ОВ	В	БП	БП	БП	БП	БП	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	БП, Ф	8	8	8	8	8	
Новокузнецк	ОВ	В	ОВ	ОВ	ОВ	БП	БП	БП	БП	БП	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	БП, Ф, ВВ, NO ₂ , H ₂ S, PM2.5, PM10	8	8	8	8	8	
Прокпийск	П	Н	Н	П	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ВВ, NO ₂	2	2	2	2	2	
Новосибирская обл.																											
Новосибирск	П	П	П	В	П	БП	БП	БП	БП	БП	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ф, ВВ	10	10	10	10	10	
Бердск	П	Н	П	П	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ВВ	1	1	1	1	1	
Искитим	В	П	П	В	П	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ВВ, NO ₂ , CO, БП	2	2	2	2	2	
Омская обл.																											
Омск	Н	Н	В	В	П	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ф, Ni, Mn	8	8	9	9	11	
Томская обл.																											
Томск	Н	Н	ОВ	ОВ	ОВ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ВВ, Ф, HCl, углерод (сажа)	7	7	7	7	7	
Дальневосточный федеральный округ																											
Бурятия, респ.																											
Улан-Удэ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	БП	БП	БП	БП	БП	БП, NO ₂ , CO, O ₃										БП, Ф, ВВ, O ₃ , фенол, PM10, PM2.5, Mn	3	3	3	3	4	
Гуменозерск	В	П	В	В	В	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ВВ, O ₃ , PM10, PM2.5	1	1	1	1	1	
Селенгинск	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	БП	БП	БП	БП	БП	БП, H ₂ S, PM10, PM2.5										БП, Ф, ВВ, O ₃ , H ₂ S, PM10, PM2.5	2	2	2	2	2	
Саха, респ. (Якутия)																											

Субъекты РФ	Категория качества воздуха					Вещества, для которых СИ>10					НП, %, (>20) и вещество					Вещества, для которых qер>1 ПДК					Количество пунктов				Изменение уровня ЗВ			
	2019	2020	2021	2022	2023	2019	2020	2021	2022	2023	2019	2020	2021	2022	2023	2019	2020	2021	2022	2023	2019	2020	2021	2022		2023		
Еврейская авт. обл.																												
Биробиджан	П	П	В	В	В	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ВВ, БП	ВВ, БП	Ф, БП, ВВ	Ф, БП, ВВ	Ф, БП, ВВ	Ф, БП, ВВ	Ф, БП, ВВ	Ф, БП, ВВ	Ф, БП, ВВ	Ф, БП, ВВ	Ф, БП, ВВ	↑	
Чукотский АО																												
Анадырь	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Цевек	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Новые субъекты РФ																												
Донецкая Народная Республика, респ.																												
Горловка	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Донецк	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Енакиево	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Макеевка	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Луганская Народная Республика, респ.																												
Алчевск	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Луганск	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Запорожская обл.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Херсонская обл.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

3.3 КАЧЕСТВО ВОЗДУХА НА ТЕРРИТОРИЯХ СУБЪЕКТОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

В таблицах раздела использованы следующие сокращения названий загрязняющих веществ:

БП	— бенз(а)пирен,
ВВ	— взвешенные вещества (пыль),
Ф	— формальдегид,
ЭБ	— этилбензол,
Тв. HF	— твердые фториды,
HF	— фторид водорода,
NO ₂	— диоксид азота,
NO	— оксид азота,
NH ₃	— аммиак,
CO	— оксид углерода,
SO ₂	— диоксид серы,
CS ₂	— сероуглерод,
H ₂ S	— сероводород,
HCl	— хлорид водорода;
PM	— взвешенные частицы

Категории качества воздуха:

- Н — низкий уровень загрязнения атмосферного воздуха,
- П — повышенный уровень загрязнения атмосферного воздуха,
- В — высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха,
- ОВ — очень высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха.

В некоторых городах уровень загрязнения атмосферы не оценен из-за недостаточного количества данных наблюдений или количества веществ, необходимых, для определения ИЗА.

В графе НП, % указывается значение, превышающее 20 % и номер пункта наблюдений (п.н.), на которой зафиксировано это значение.

АЛТАЙСКИЙ КРАЙ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{cp}>1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т, 2023 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во пунктов
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Барнаул	В	-	-	ВВ, NO ₂ , Ф, БП	9,7	11,3	16,5	5,0	640,9	5
Бийск	ОВ	-	-	ВВ, Ф, HCl, БП	4,9	5,9	5,0	3,4	181,7	3+эп

Климатические условия рассеивания загрязняющих веществ в воздухе на территории края неблагоприятные, зона высокого ПЗА. Часто создаются ситуации накопления загрязняющих веществ в атмосфере.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 8-ми стационарных пунктов с регулярными наблюдениями в 2-х городах — Барнауле и Бийске. В Бийске дополнительно проводятся эпизодические наблюдения.

Уровень загрязнения воздуха в Бийске — очень высокий, включен в Приоритетный список городов России с наибольшим уровнем загрязнения воздуха. В Барнауле уровень загрязнения воздуха — высокий.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации взвешенных веществ, формальдегида и бенз(а)пирена превышают 1 ПДК в Барнауле и Бийске, также выше 1 ПДК среднегодовые концентрации диоксида азота в Барнауле и хлорида водорода в Бийске.

Тенденция за 2019–2023 гг.: в городах края отмечен рост концентраций формальдегида, в Бийске возросли концентрации хлорида водорода. В городах края отмечено снижение концентраций бенз(а)пирена.

АМУРСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уро- вень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и веще- ство	Вещества, для которых q _{ср} >1 ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т, 2023 г. [9]				Насе- ление, тыс.	Кол-во пунктов
					твер- дые	SO ₂	NO ₂	CO		
Благовещенск	Н	-	-	ВВ	14,8	13,0	10,5	17,4	240,6	1
Зея	В	-	-	Ф	0,2	0,2	0,1	0,5	18,9	1
Тында	П	-	-	Ф, ВВ	2,2	0,9	0,3	0,8	35,6	1+эп

Климатические условия рассеивания загрязняющих веществ в Амурской области неблагоприятные, зона высокого ПЗА. Даже при небольших выбросах загрязняющие вещества могут накапливаться в атмосфере до значительных концентраций.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из трех стационарных пунктов регулярных наблюдений в трех городах, дополнительно в Тынде проводятся эпизодические наблюдения.

Уровень загрязнения воздуха в городе Зея высокий, в Тынде — повышенный, в Благовещенске — низкий.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) выше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации формальдегида превышают 1 ПДК в городах Зея и Тында, также выше 1 ПДК среднегодовые концентрации взвешенных веществ в Благовещенске и Тынде.

Тенденция за 2019–2023 гг.: в Благовещенске возросла запыленность воздуха, отмечено снижение концентраций диоксида азота и формальдегида. В других городах области содержание загрязняющих веществ в атмосферном воздухе не изменилось.

АРХАНГЕЛЬСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уро- вень	Вещества, для которых СИ >10	НП, %, (>20) и веще- ство	Вещества, для которых q _{ср} >1 ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т, 2023г. [9]				Насе- ле- ние, тыс.	Кол-во пунк- тов
					твер- дые	SO ₂	NO ₂	CO		
Архангельск	В	-	-	Ф	1,8	1,06	3,0	3,6	303,4	3
Коряжма	Н	-	-	-	1,2	0,2	5,0	3,0	34,0	1*
Новодвинск	В	H ₂ S	-	Ф, H ₂ S	4,4	5,5	4,9	1,2	32,8	2
Северодвинск	П	-	-	Ф	4,2	3,8	4,4	0,4	156,7	2

Климатические условия благоприятные для рассеивания загрязняющих веществ, зона низкого потенциала загрязнения атмосферы.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 7-ми стационарных пунктов регулярных наблюдений в 3-х городах. В Коряжме проводятся наблюдения на одной станции локальной системы филиала АО «Группа «Илим» в г. Коряжма».

Уровень загрязнения воздуха в городах Архангельск и Новодвинск высокий, в Северодвинске — повышенный, в Коряжме — низкий.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) выше 10 сероводорода отмечен в Новодвинске (25,1ПДК).
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации формальдегида превышают 1 ПДК в городах области: Архангельск, Новодвинск и Северодвинск. Также выше 1 ПДК среднегодовая концентрация сероводорода в Новодвинске.

Тенденция за 2019–2023 гг.: отмечается рост концентраций формальдегида в городах: Архангельск, Новодвинск и Северодвинск. Концентрации других загрязняющих веществ в городах области значительно не изменились.

АСТРАХАНСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, % (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{\text{ср}} > 1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т, 2023 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во пунктов
					Твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Астрахань	В	-	-	Ф	0,3	0,1	1,4	2,2	468,8	4
Аксарайский	Н	-	-	H ₂ S	-	-	-	-	-	1*
Бузан	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1*
Досанг	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1+1*
Комсомольский	-	-	-	H ₂ S	-	-	-	-	-	1*
Нариманов	-	-	-	-	0,09**	0,01**	0,2**	0,2**	-	1
Сеитовка	-	-	-	H ₂ S	-	-	-	-	-	1*

** — по Наримановскому муниципальному району

Климатические условия характеризуются повышенным потенциалом загрязнения атмосферы.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 4-и стационарных пунктов регулярных наблюдений в Астрахани и 2-х — в поселках Досанг и Нариманов. Дополнительно проводятся наблюдения на 5-ти станциях (*) локальной системы наблюдений ООО «Газпром добыча Астрахань» в населенных пунктах, находящихся под воздействием выбросов Астраханского газоконденсатного комплекса (АГК).

Уровень загрязнения воздуха в Астрахани высокий, в п. Аксарайский — низкий, в других населенных пунктах, в зоне влияния Астраханского газоконденсатного комплекса, уровень загрязнения не определен из-за недостаточного количества наблюдений.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20%.
- Среднегодовые концентрации сероводорода превышают 1 ПДК в населенных пунктах: Аксарайский, Комсомольский и Сеитовка, находящихся в зоне влияния АГК. В городе Астрахань выше 1 ПДК средняя за год концентрация формальдегида.

Тенденция за 2019–2023 гг.: в Астрахани и других населенных пунктах области концентрации загрязняющих веществ значительно не изменились.

РЕСПУБЛИКА БАШКОРТОСТАН

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уро- вень	Веще- ства, для которых СИ>10	НП,%, (>20) и веще- ство	Вещества, для которых q _{ср} >1 ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т, 2023 г. [9]				На-селе- ние, тыс.	Кол-во пунк- тов
					твер- дые	SO ₂	NO _x	CO		
Уфа	В	-	-	ВВ, Ф, HCl	1,7	33,3	14,3	9,7	1181,0	9+эп
Благовещенск	В	-	-	Ф	0,2*	0,2*	1,6*	2,3*	35,4	2+эп
Салават	В	-	-	NO ₂ , Ф, фенол, NH ₃	3,3	16,9	11,7	4,4	147,3	3
Стерлитамак	В	-	-	Ф, HCl	1,7	0,08	5,2	38,1	279,2	5
Туймазы	Н	-	-	Ф, ВВ	0,3*	0,8*	0,4*	4,4*	68,4	1

* — по Благовещенскому и Туймазинскому муниципальным районам

Климатические условия характеризуются высоким потенциалом загрязнения атмосферы.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 20-ти стационарных пунктов регулярных наблюдений в 5-ти городах. Дополнительно проводятся эпизодические наблюдения филиалом ФБУЗ «ЦГиЭ в РБ» в городах Уфа и Благовещенск.

Уровень загрязнения воздуха в городах республики: Уфа, Благовещенск, Салават и Стерлитамак высокий, в Туймазы — низкий.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации формальдегида превышают 1 ПДК во всех городах республики, концентрации хлорида водорода — в Уфе и Стерлитамаке, концентрация взвешенных веществ — в Уфе и Туймазы. Также выше 1 ПДК среднегодовые концентрации диоксида азота, фенола и аммиака в Салавате.

Тенденция за 2019–2023 гг.: в городах республики отмечается рост концентраций формальдегида, также возросли концентрации диоксида азота, фенола и аммиака в Салавате, концентрации взвешенных веществ и марганца — в Уфе. В городах: Благовещенск, Салават и Стерлитамак запыленность воздуха снижается.

БЕЛГОРОДСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП,%, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{cp}>1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т, 2023 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во пунктов
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Белгород	В	-	-	Ф, ВВ	0,7	0,04	1,6	2,3	334,0	4
Губкин	Н	-	-	-	8,3*	14,9*	3,7*	11,7*	85,0	1
Старый Оскол	В	-	-	Ф, ВВ	8,6*	10,4*	10,6*	18,0*	222,0	3

* — по Губкинскому и Старооскольскому муниципальным районам

Климатические условия рассеивания загрязняющих веществ благоприятные, зона умеренного потенциала загрязнения атмосферы.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 8-ми стационарных пунктов регулярных наблюдений в трех городах.

Уровень загрязнения воздуха в городах Белгород и Старый Оскол высокий, в Губкине — низкий.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации взвешенных веществ и формальдегида превышают 1 ПДК в городах Белгород и Старый Оскол.

Тенденция за 2019–2023 гг.: уровень загрязнения атмосферного воздуха в городах области не изменился.

БРЯНСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{cp}>1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т, 2023 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во пунктов
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Брянск	В	-	-	ВВ, NO ₂ , Ф	2,5	0,3	1,7	3,1	375,7	4

Климатические условия рассеивания загрязняющих веществ благоприятные, зона умеренного потенциала загрязнения атмосферы.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 4-х стационарных пунктов регулярных наблюдений в Брянске. В других городах области наблюдения не проводятся.

Уровень загрязнения воздуха в Брянске оценивается как высокий.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20%.
- Среднегодовые концентрации взвешенных веществ, диоксида азота и формальдегида превышают 1 ПДК.

Тенденция за 2019–2023 гг.: уровень загрязнения атмосферного воздуха не изменился.

РЕСПУБЛИКА БУРЯТИЯ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уро- вень	Вещества, для которых СИ>10	НП,%, (>20) и веще- ство	Вещества, для которых $q_{cp}>1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т., 2023 г. [9]				Насе- ле- ние, тыс.	Кол- во пунк- тов
					твер- дые	SO ₂	NO ₂	CO		
Улан-Удэ	ОВ	БП, NO ₂ , CO, O ₃	-	БП, Ф, ВВ, O ₃ , фенол, Mn PM10, PM2.5	6,5	6,0	2,7	7,2	439,1	4
Гусиноозерск	В	-	-	ВВ, O ₃ , PM10	5,6**	22,8**	10,2**	0,3**	24,3	1
Селенгинск	ОВ	БП, H ₂ S	-	БП, ВВ, Ф, O ₃ , H ₂ S, PM2.5	6,0*	21,7*	10,3*	0,4*	12,3	2

* — по Селенгинскому муниципальному району [9]

** — выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т., 2022 г [13]

Климатические условия очень неблагоприятные для рассеивания загрязняющих веществ, способствуют накоплению загрязняющих веществ в приземном слое воздуха, зона очень высокого потенциала загрязнения атмосферы.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы включает 7 стационарных пунктов регулярных наблюдений в 3-х городах.

Уровень загрязнения воздуха очень высокий в Улан-Удэ и Селенгинске, города включены в Приоритетный список городов России с наибольшим уровнем загрязнения воздуха. В Гусиноозерске уровень загрязнения воздуха характеризуется, как высокий.

- СИ (наибольшая среднемесячная концентрация, деленная на ПДК) больше 10 бенз(а)пирена отмечены в Улан-Удэ (33,2 ПДК) и Селенгинске (28,5 ПДК), (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) диоксида азота (14,7 ПДК), оксида углерода (26,9) и озона (18,9) в Улан-Удэ, также, сероводорода (21,5 ПДК) в Селенгинске.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации взвешенных веществ и приземного озона превышают 1 ПДК повсеместно. Выше 1 ПДК концентрации бенз(а)пирена, формальдегида и взвешенных частиц PM2.5 в Улан-Удэ и Селенгинске. Также превышают 1 ПДК среднегодовые концентрации фенола и марганца в Улан-Удэ, взвешенных частиц PM10 — в Улан-Удэ и Гусиноозерске, сероводорода — в Селенгинске В Улан-Удэ превышают 1 ПДК среднегодовые концентрации 8-ми загрязняющих веществ, в Селенгинске — 6-ти загрязняющих веществ.

Тенденция за 2019–2023 гг: отмечен рост концентраций фенола в городе Улан - Удэ. Содержание в атмосферном воздухе городов Бурятии других загрязняющих веществ значительно не изменилось.

ВЛАДИМИРСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{cp}>1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т, 2023 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во пунктов
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Владимир	П	-	-	Ф	0,6	0,1	1,5	1,5	346,8	4

Климатические условия рассеивания загрязняющих веществ благоприятные, зона умеренного потенциала загрязнения атмосферы.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 4-х стационарных пунктов во Владимире. В других городах области наблюдения не проводятся

Уровень загрязнения воздуха во Владимире повышенный.

- *СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК)* больше 10 не отмечен.
- *НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК)* ниже 20 %.
- *Среднегодовые концентрации формальдегида* превышают 1 ПДК.

Тенденция за 2019–2023 гг.: уровень загрязнения атмосферного воздуха в городе не изменился.

ВОЛГОГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, % (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{cp}>1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т, 2023 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во пунктов
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Волгоград	ОВ	-	-	ВВ, Ф, HF HCl, Mn	2,1	3,1	10,6	16,9	1025,6	4
Волжский	В	-	-	ВВ, Ф	1,4	4,1	6,4	32,9	316,5	1

Климатические условия характеризуются слабой рассеивающей способностью атмосферы, зона повышенного потенциала загрязнения атмосферы.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 5-ти стационарных пунктов регулярных наблюдений в 2-х городах.

Уровень загрязнения воздуха в Волгограде очень высокий, город включен в Приоритетный список городов России с наибольшим уровнем загрязнения воздуха. В городе Волжский уровень загрязнения воздуха высокий.

- *СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК)* больше 10 не отмечен.
- *НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК)* ниже 20 %.
- *Среднегодовые концентрации* взвешенных веществ и формальдегида превышают 1 ПДК в обоих городах области. Также, выше 1 ПДК концентрации марганца, хлорида и фторида водорода в Волгограде.

Тенденция за 2019–2023 гг.: в Волгограде отмечается рост концентраций формальдегида, фторида водорода и тяжелых металлов марганца и никеля. В городах области повысилась запыленность воздуха. Других значительных изменений концентраций загрязняющих веществ в городах области не наблюдалось.

ВОЛОГОДСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{cp}>1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т, 2023 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во пунктов
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Вологда	П	-	-	ВВ, Ф	1,4	0,4	0,8	2,1	311,6	2
Череповец	ОВ	-	-	ВВ, Ф, Мп	15,2	27,2	15,3	205,5	301,0	6

Климатические условия для рассеивания загрязняющих веществ сравнительно благоприятные, зона умеренного потенциала загрязнения атмосферы.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 8-ми стационарных пунктов регулярных наблюдений в 2-х городах.

Уровень загрязнения воздуха очень высокий в Череповце, город включен в Приоритетный список городов России с наибольшим уровнем загрязнения воздуха. В Вологде уровень загрязнения воздуха характеризуется, как повышенный.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации взвешенных веществ и формальдегида превышают 1 ПДК в обоих городах области, также, выше 1 ПДК среднегодовая концентрация марганца в Череповце.

Тенденция за 2019–2023 гг.: отмечен рост концентраций марганца в Череповце, концентрации других загрязняющих веществ в городах области значительно не изменились.

ВОРОНЕЖСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{ср}>1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т, 2023 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во пунктов
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Воронеж	В	-	-	ВВ, NO ₂ , Ф	0,9	0,1	3,2	3,6	1052,0	5

Климатические условия рассеивания загрязняющих веществ благоприятные, зона умеренного потенциала загрязнения атмосферы.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 5-ти стационарных пунктов регулярных наблюдений.

Уровень загрязнения воздуха в Воронеже высокий.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20%.
- Среднегодовые концентрации взвешенных веществ, диоксида азота и формальдегида превышают 1 ПДК.

Тенденция за 2019–2023 гг.: отмечено снижение запыленности воздуха, концентраций диоксида азота и концентраций фенола. Содержание в атмосферном воздухе города других загрязняющих веществ значительно не изменилось.

РЕСПУБЛИКА ДАГЕСТАН

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{\text{ср}} > 1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т, 2023 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во пунктов
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Махачкала	В	-	43 ВВ, п. н. 4	ВВ, NO ₂ , Mn	0,2	0,01	0,2	0,4	662,6	3

Климатические условия характеризуются низкой рассеивающей способностью атмосферы, зона повышенного ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 3-х стационарных пунктов регулярных наблюдений в городе Махачкала.

Уровень загрязнения воздуха в Махачкале высокий.

- *СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК)* больше 10 не отмечен.
- *НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК)* взвешенных веществ на ПНЗ № 4 достигает 43%.
- *Среднегодовые концентрации* взвешенных веществ, диоксида азота и марганца превышают 1 ПДК.

Тенденция за 2019–2023 гг.: возросли концентрации марганца, отмечено снижение концентраций фторида водорода, концентрации других загрязняющих веществ значительно не изменились.

ДОНЕЦКАЯ НАРОДНАЯ РЕСПУБЛИКА

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уро- вень	Веще- ства, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и веще- ство	Веще- ства, для которых q _{ср} >1 ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий*, тыс. т, 2023 г.				Насе- ле- ние, тыс.	Кол- во пунк- тов
					твер- дые	SO ₂	NO ₂	CO		
Горловка	П	-	-	ВВ, Ф	-	-	-	-	260,0	3
Донецк	В	-	-	ВВ, NO ₂ , Ф, NH ₃	-	-	-	-	930,0	4
Енакиево	П	-	-	ВВ, Ф	-	-	-	-	120,0	2
Макеевка	В	-	35 NO ₂ п. н. №12	ВВ, NO ₂	-	-	-	-	373,0	2

*— данные о выбросах отсутствуют

Климатические условия характеризуются умеренной рассеивающей способностью атмосферы, зона повышенного ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 11 стационарных пунктов регулярных наблюдений в 4-х городах республики.

Уровень загрязнения воздуха в городах Донецк и Макеевка высокий, в Горловке и Енакиево — повышенный.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) диоксида азота в Макеевке на ПНЗ № 12 достигает 35%.
- Среднегодовые концентрации взвешенных веществ превышают 1 ПДК повсеместно, концентрации формальдегида — в Горловке, Донецке и Енакиево, концентрации диоксида азота — в Донецке и Макеевке. Также, выше 1 ПДК среднегодовая концентрация аммиака в Донецке.

Тенденция за 2019–2023 гг.: изменение уровня загрязнения атмосферного воздуха не оценивалось.

ЕВРЕЙСКАЯ АО

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{\text{ср}} > 1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т, 2023 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во пунктов
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Биробиджан	В	-	-	ВВ, Ф, БП	2,4	1,7	0,7	1,9	68,5	1+эп

Климатические условия характеризуются низкой рассеивающей способностью атмосферы, зона повышенного ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы включает один стационарный пункт регулярных наблюдений в Биробиджане, дополнительно проводятся эпизодические наблюдения.

Уровень загрязнения воздуха в городе Биробиджан высокий.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечено.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации взвешенных веществ, формальдегида и бенз(а)пирена превышают 1 ПДК.

Тенденция за 2019–2023 гг.: уровень загрязнения атмосферного воздуха в городе не изменился.

ЗАБАЙКАЛЬСКИЙ КРАЙ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{\text{ср}} > 1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т, 2023 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во пунктов
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Чита	ОВ	БП, H ₂ S, PM10	21 Фенол ПНЗ № 5	БП, Ф, ВВ, фенол, Мп	8,9	7,6	4,6	6,2	333,7	6
Краснокаменск	Н	-	-	ВВ	5,3*	5,9*	1,8*	0,4*	51,3	1
Петровск-Забайкальский	ОВ	БП	-	БП, H ₂ S	0,3	1,03	0,2	0,9	14,7	1

* — по муниципальному району Город Краснокаменск и Краснокаменский район 2023 г [9]

Климатические условия неблагоприятны для рассеивания загрязняющих веществ, зона очень высокого потенциала загрязнения атмосферы. Часто создаются условия для накопления загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу от низких источников выбросов.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 8-и стационарных пунктов регулярных наблюдений в 3-х городах.

Уровень загрязнения воздуха очень высокий в городах Чита и Петровск-Забайкальский, города включены в Приоритетный список городов России с наибольшим уровнем загрязнения воздуха. В Краснокаменске уровень загрязнения воздуха характеризуется, как низкий.

- *СИ (наибольшая среднемесячная концентрация, деленная на ПДК)* выше 10 бенз(а)пирена отмечен в Чите (73,7 ПДК) и Петровске-Забайкальском (17 ПДК), также, *(наибольшая концентрация, деленная на ПДК)* выше 10 сероводорода (18,1 ПДК) и взвешенных частиц PM10 (11 ПДК) — в Чите.
- *НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК)* концентраций фенола в Чите на ПНЗ № 5 составляет 21%.
- *Среднегодовые концентрации* бенз(а)пирена, взвешенных веществ, формальдегида, фенола и марганца превышают 1 ПДК в Чите, концентрации бенз(а)пирена и сероводорода — в Петровске-Забайкальском, концентрации взвешенных веществ — в Краснокаменске.

Тенденция за 2019–2023 гг.: возросли концентрации сероводорода в Петровске-Забайкальском, содержание других загрязняющих веществ в атмосферном воздухе городов существенно не изменилось.

ИВАНОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{\text{ср}} > 1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий тыс. т, 2023 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во пунктов
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Иваново	В	-	-	Ф, NO, NO ₂	4,0	0,08	2,8	1,0	306,7	2
Приволжск	Н	-	-	NO ₂	0,01*	0,01*	0,05*	0,18*	14,1	1

* — по Приволжскому муниципальному району [9]

Климатические условия для распространения загрязняющих веществ благоприятные, зона умеренного ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 3-х стационарных пунктов регулярных наблюдений в двух городах.

Уровень загрязнения воздуха в Иваново высокий, в Приволжске — низкий.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации формальдегида и оксидов азота превышают 1 ПДК в Иваново, также выше 1 ПДК среднегодовая концентрация диоксида азота в Приволжске.

Тенденция за 2019–2023 гг.: в городах области возросли концентрации оксидов азота и снизилась запыленность атмосферного воздуха, также снизились концентрации фенола в Иваново. Содержание в воздухе городов других загрязняющих веществ значительно не изменилось.

ИРКУТСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{\text{ср}} > 1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т, 2023 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во пунктов
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Иркутск	В	-	-	БП, ВВ, NO ₂ , Ф, РМ10	29,8	94,0	18,4	5,2	611,2	7+1*
Ангарск	В	-	-	БП, ВВ, Ф	15,6**	54,5**	14,1**	4,1**	218,4	4
Байкальск***	П	-	-	Ф, O ₃	0,34	0,95	0,44	0,15	13,0	2
Бирюсинск	В	-	-	БП, ВВ, NO ₂	-	-	-	-	8,5	1
Братск	ОВ	БП	-	БП, ВВ, Ф, CS ₂	13,5	14,3	5,7	66,7	221,2	5
Вихоревка	В	БП	-	БП, ВВ	-	-	-	-	21,4	1
Зима	ОВ	БП	-	БП, Ф, HCl	0,04**	0,22**	0,03**	0,65**	30,2	2+эп
Култук	Н	-	-	БП	-	-	-	-	3,3	1
Листвянка	Н	-	-	-	-	-	-	-	1,9	1
Мегет	Н	-	-	ВВ	-	-	-	-	8,6	1
Саянск	В	-	-	БП, Ф, HCl	4,8	15,1	3,6	0,2	35,6	1
Свирск	ОВ	БП	-	БП, ВВ	0,14	0,03	0,04	0,22	15,3	1
Слюдянка	Н	-	-	БП	0,4**	0,94**	0,49**	0,17**	18,0	1
Тулун	Н	-	-	-	0,7	0,2	0,5	0,7	37,8	1
Усолье-Сибирское	ОВ	БП	-	БП, Ф, ВВ	4,8	12,1	2,9	0,3	73,5	2+эп
Усть-Илимск	Н	-	-	NO ₂	10,7	7,5	6,2	5,8	78,4	3
Черемхово	ОВ	БП	-	БП, ВВ	1,1	1,1	0,3	0,3	53,4	2
Шелехов	ОВ	БП	-	БП, Ф, ВВ	5,1**	5,7**	0,9**	26,2**	41,2	2+эп

** — по муниципалитету городской округ Ангарский, муниципалитету Зиминское, Слюдянскому и Шелеховскому муниципальным районам [9]

*** выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т, 2022 г. [15]

Климатические условия очень неблагоприятны для рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере, часто создаются условия для накопления загрязняющих веществ в воздухе, зона очень высокого ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 38 стационарных пунктов регулярных наблюдений в 18-ти городах. Дополнительно проводятся наблюдения под

факелом ОАО «Саянскимпласт» в Зиме и в районе расположения предприятия ПАО «РУСАЛ Братск» в г. Шелехове, эпизодические наблюдения — в Усолье-Сибирском в связи с работами, связанными с ликвидацией накопленного вреда, образовавшегося в результате деятельности предприятия ООО «Усольехимпром». А также учтены наблюдения за углеродом (сажей) ФБУЗ «ЦГиЭ» в Иркутске (*).

Уровень загрязнения воздуха очень высокий в населенных пунктах: Братск, Зима, Свирск, Усолье-Сибирское, Черемхово и Шелехов, они входят в Приоритетный список городов России с наибольшим уровнем загрязнения воздуха. В городах Иркутск, Ангарск, Бирюсинск, Вихоревка и Саянск уровень загрязнения — высокий, в Байкальске — повышенный. В населенных пунктах: Култук, Листвянка, Мегет, Слюдянка, Тулун и Усть-Илимске характеризуется, как низкий.

- *СИ (наибольшая среднемесячная концентрация, деленная на ПДК)* больше 10 бенз(а)пирена отмечены: Братске (33,7 ПДК), Вихоревке (10,5 ПДК), Зиме (27,9 ПДК), Свирске (50,9 ПДК), Усолье-Сибирском (16,1 ПДК), Черемхово (27,7 ПДК) и Шелехове (14,0 ПДК). Всего в течение года в городах Иркутской области 25 раз фиксировались среднемесячные концентрации бенз(а)пирена, превышающие 10 ПДК.
- *НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК)* ниже 20 %.
- *Среднегодовые концентрации* бенз(а)пирена и взвешенных веществ превышают 1 ПДК в большинстве городов области. Выше 1 ПДК среднегодовые концентрации формальдегида в Иркутске, Ангарске, Байкальске, Братске, Зиме, Саянске, Усолье-Сибирском и Шелехове, концентрации диоксида азота — в Иркутске, Бирюсинске и Усть-Илимске, концентрации хлорида водорода — в Зиме и Саянске. Кроме того, превышает 1 ПДК среднегодовая концентрация взвешенных частиц РМ10_{сс} в Иркутске, концентрация приземного озона — в Байкальске и сероуглерода — в Братске.

Тенденция за 2019–2023 гг.: возросли среднегодовые концентрации формальдегида в городах: Зима, Усолье-Сибирское и Шелехов, концентрации диоксида азота и диоксида серы — в Бирюсинске, взвешенных частиц РМ10 — в Иркутске. Отмечено снижение концентраций диоксида азота в Ангарске, Свирске, Тулуне, Черемхово и Шелехове, также оксида азота — в Ангарске, бенз(а)пирена — в Байкальске, Вихоревке, Тулуне и Шелехове.

КАЛИНИНГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уро- вень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и веще- ство	Вещества, для которых q _{ср} >1 ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т, 2023 г. [9]				Населе- ние, тыс.	Кол-во пунк- тов
					твер- дые	SO ₂	NO ₂	CO		
Калининград	П	-	-	Ф	1,6	1,1	1,8	2,3	489,7	5

Климатические условия для рассеивания загрязняющих веществ благоприятны, зона низкого потенциала загрязнения атмосферы.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 5-ти стационарных пунктов регулярных наблюдений в Калининграде.

Уровень загрязнения воздуха в Калининграде повышенный.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовая концентрация формальдегида превышает 1 ПДК.

Тенденция за 2019–2023 гг.: отмечено снижение запыленности атмосферного воздуха, содержание в воздухе города других загрязняющих веществ значительно не изменилось.

КАЛУЖСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха											
Город	Уро- вень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и веще- ство	Вещества, для которых q _{ср} >1 ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий тыс. т, 2023 г. [9]				Насе- ление, тыс.	Кол-во пунктов	
					твер- дые	SO ₂	NO ₂	CO			
Калуга	В	-	-	NO ₂ , Ф, фенол, Мп	0,4	0,07	1,5	1,1	334,60	2	

Климатические условия для рассеивания загрязняющих веществ благоприятны, зона умеренного ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 2-х стационарных пунктов регулярных наблюдений в Калуге.

Уровень загрязнения воздуха в Калуге высокий.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации диоксида азота, формальдегида, фенола и марганца превышают 1 ПДК.

Тенденция за 2019–2023 гг.: уровень загрязнения атмосферного воздуха в городе не изменился.

КАМЧАТСКИЙ КРАЙ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уро- вень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и веще- ство	Вещества, для которых q _{ср} >1 ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т, 2023 г. [9]				Насе- ле- ние, тыс.	Кол- во пунк- тов
					твер- дые	SO ₂	NO ₂	CO		
Петропавловск- Камчатский	Н	-	-	-	1,0	7,5	3,4	1,4	179,6	5
Елизово	П	-	-	ВВ, Ф, NO	1,4*	1,0*	0,5*	2,5*	39,3	1

* — по Елизовскому муниципальному району [9]

Климатические условия рассеивания загрязняющих веществ неблагоприятные, зона повышенного потенциала загрязнения атмосферы.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 6-ти стационарных пунктов регулярных наблюдений в двух городах.

Уровень загрязнения воздуха в Елизово повышенный, в Петропавловске-Камчатском — низкий.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации взвешенных веществ, оксида азота и формальдегида превышают 1 ПДК в Елизово.

Тенденция за 2019–2023 гг.: возросли концентрации оксида азота в Елизово, в городах края отмечено снижение запыленности воздуха. Содержание в атмосферном воздухе городов края других загрязняющих веществ значительно не изменилось.

КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССКАЯ РЕСПУБЛИКА

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{cp}>1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий тыс. т, 2023 г. [9]				Население тыс.	Кол-во пунктов
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Черкесск	Н	-	-	-	0,029*	0,001*	0,2*	0,2*	112,8	1

* — по Черкесскому муниципальному району [9]

Климатические условия рассеивания загрязняющих веществ неблагоприятные, зона повышенного потенциала загрязнения атмосферы.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из одного стационарного пункта в Черкесске.

Уровень загрязнения воздуха в Черкесске низкий

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации не превышают 1 ПДК.

Тенденция за 2019–2023 гг.: в городе снизилась запыленность атмосферного воздуха, концентрации других загрязняющих веществ существенно не изменились.

РЕСПУБЛИКА КАРЕЛИЯ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, % (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{cp}>1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий тыс. т, 2023 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во пунктов
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Петрозаводск	Н	-	-	ВВ	0,39	0,08	1,3	1,6	253,8	1
Кондопога	-	-	-	-	0,69	0,45	1,0	2,98	25,3	1*
Надвоицы	Н	-	-	-	0,04**	0,43**	0,09**	0,09**	5,9	1

* — Станция ОАО «Кондопога».

** — Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий тыс. т, 2022 г. [26]

Климатические условия благоприятны для рассеивания загрязняющих веществ, зона низкого ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 2-х стационарных пунктов регулярных наблюдений в Надвоицах и Петрозаводске. В Кондопоге ведутся наблюдения на станции (*) локальной системы ОАО «Кондопога».

Уровень загрязнения воздуха в столице республики Карелия Петрозаводске и поселке Надвоицы низкий, в Кондопоге — не определен из-за недостаточного количества наблюдений.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовая концентрация взвешенных веществ превышает 1 ПДК в Петрозаводске.

Тенденция за 2019–2023 гг.: уровень загрязнения атмосферного воздуха в городах республики Карелия не изменился.

КЕМЕРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ — КУЗБАСС

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уро- вень	Веще- ства, для которых СИ>10	НП,%, (>20) и веще- ство	Вещества, для которых $q_{\text{ср}} > 1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т, 2023 г. [9]				Насе- ле- ние, тыс.	Кол-во пунктов
					твер- дые	SO ₂	NO ₂	CO		
Кемерово	В	БП	-	БП, Ф	13,3*	16,02*	17,02*	16,8*	549,4	8
Новокузнецк	ОВ	БП	H ₂ S п. н. 16	БП, Ф, ВВ, NO ₂ , PM _{2,5}	24,1*	39,5*	13,3*	174,4*	533,6	8
Прокопьевск	Н	-	-	ВВ, NO ₂	2,7*	1,3*	1,9*	6,7*	190,3	2

* — по Кемеровскому, Новокузнецкому, Прокопьевскому муниципалитетам [9]

Климатические условия рассеивания загрязняющих веществ неблагоприятные, зона повышенного потенциала загрязнения атмосферы.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 18-ти стационарных пунктов регулярных наблюдений в 3-х городах.

Уровень загрязнения воздуха в Новокузнецке очень высокий, город включен в Приоритетный список городов России с наибольшим уровнем загрязнения воздуха. В городе Кемерово уровень загрязнения воздуха характеризуется, как высокий, в Прокопьевске — низкий.

- СИ (наибольшая среднемесячная деленная на ПДК) больше 10 бенз(а)пирена отмечены в городах Кемерово (15 ПДК) и Новокузнецк (32,2 ПДК).
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) сероводорода в Новокузнецке на ПНЗ № 16 составляет 20 %.
- Среднегодовые концентрации бенз(а)пирена и формальдегида превышают 1 ПДК в городах Кемерово и Новокузнецке, концентрации взвешенных веществ и диоксида азота — в Новокузнецке и Прокопьевске, также выше 1 ПДК среднегодовая концентрация взвешенных частиц PM_{2,5} в Новокузнецке.

Тенденция за 2019–2023 гг.: возросли концентрации оксидов азота в Новокузнецке и Прокопьевске, отмечено снижение концентраций оксида углерода в Прокопьевске, других значительных изменений концентраций загрязняющих веществ в городах области не отмечено.

КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{\text{ср}} > 1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т, 2023 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во пунктов
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Киров	П	-	-	БП, Ф	1,8	1,6	6,0	4,6	496,9	5
Кирово-Чепецк	Н	-	-	-	3,2	0,012	1,4	6,0	65,3	1

Климатические условия благоприятны для рассеивания загрязняющих веществ, зона умеренного ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 6-ти стационарных пунктов регулярных наблюдений в 2-х городах.

Уровень загрязнения воздуха в Кирове повышенный, Кирово-Чепецке — низкий.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации бенз(а)пирена и формальдегида превышают 1 ПДК в Кирове.

Тенденция за 2019–2023 гг.: среднегодовые концентрации загрязняющих веществ в городах области значительно не изменились.

РЕСПУБЛИКА КОМИ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых $\Phi_{\text{ср}} > 1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т, 2023 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во пунктов
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Сыктывкар	П	-	-	Ф	2,3	0,4	5,3	6,7	220,0	4
Воркута	В	-	-	Ф	6,0	2,5	2,5	1,4	67,7	2
Сосногорск	-	-	-	-	0,3	0,05	2,8	9,4	34,2	1*
Ухта	Н	-	-	Ф	0,4	0,3	2,8	2,6	94,2	2

Климатические условия благоприятны для рассеивания загрязняющих веществ, зона умеренного ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 8-ми стационарных пунктов регулярных наблюдений в 3-х городах. В Сосногорске проводятся наблюдения на станции (*) локальной системы Сосногорского ГПЗ ООО «Газпромпереработка».

Уровень загрязнения воздуха в городе Воркута высокий, в Сыктывкаре — повышенный, в Ухте — низкий, в Сосногорске — не определен из-за недостаточного количества наблюдений.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20%.
- Среднегодовые концентрации формальдегида превышают 1 ПДК в городах Сыктывкар, Воркута и Ухта.

Тенденция за 2019–2023 гг.: в городах Воркута, Сыктывкар и Ухта возросли концентрации формальдегида, снизилась запыленность атмосферного воздуха в Воркуте. Концентрации других загрязняющих веществ в городах республики значительно не изменились.

КОСТРОМСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{cp}>1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т, 2023 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во пунктов
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Кострома	Н	-	-	Ф	0,4	0,11	1,2	3,0	266,0	4
Волгореченск	Н	-	-	-	0,001	0,06	13,6	0,3	14,1	1

Климатические условия благоприятны для рассеивания загрязняющих веществ, зона умеренного ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 5-ти стационарных пунктов регулярных наблюдений в 2-х городах.

Уровень загрязнения воздуха в городах области низкий.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) выше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовая концентрация формальдегида превышает 1 ПДК в Костроме.

Тенденция за 2019–2023 гг.: уровень загрязнения атмосферного воздуха в городах области не изменился.

КРАСНОДАРСКИЙ КРАЙ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{ср}>1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий тыс. т, 2023 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во пунктов
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Краснодар	В	-	-	Ф, ВВ, Ni, Mn	0,6	0,2	5,1	3,9	1 121,3	3
Новороссийск	В	-	-	Ф, ВВ, NO ₂	2,3	1,0	13,9	5,5	341,6	3
Сочи	Н	-	-	-	0,4	0,2	1,8	2,0	564,4	2

Климатические условия характеризуются умеренной рассеивающей способностью атмосферы, зона повышенного ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 8-ми стационарных пунктов регулярных наблюдений в 3-х городах.

Уровень загрязнения воздуха в городах Краснодар и Новороссийск высокий, в Сочи — низкий.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации взвешенных веществ и формальдегида превышают 1 ПДК в Краснодаре и Новороссийске, также выше 1 ПДК концентрации тяжелых металлов никеля и марганца в Краснодаре, диоксида азота — в Новороссийске.

Тенденция за 2019–2023 гг.: возросли концентрации формальдегида в Новороссийске и концентрации тяжелых металлов никеля и марганца — в Краснодаре. В городах края отмечено снижение запыленности воздуха.

КРАСНОЯРСКИЙ КРАЙ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{ср}>1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий тыс. т, 2023 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во пунктов
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Красноярск	ОВ	БП	-	Ф, БП, ВВ, NO ₂ , NO, HCl, PM10, PM2,5	11,8	20,0	17,0	52,9	1196,9	8
Ачинск	ОВ	БП	-	Ф, БП, ВВ, NO ₂	16,6	5,0	10,7	6,1	99,9	3
Канск	ОВ	БП	-	БП	2,3	1,1	0,7	6,3	86,0	2
Лесосибирск	ОВ	БП	-	Ф, БП, ВВ	1,6	0,5	0,98	6,3	55,2	2
Минусинск	ОВ	БП	-	БП, Ф, ВВ	0,2	0,05	0,03	0,6	69,1	1
Назарово	ОВ	БП	-	БП, ВВ, Ф	12,3	15,1	11,9	1,3	44,8	2
Норильск	В	SO ₂ , H ₂ S	-	ВВ, SO ₂ , O ₃	8,4	1658,4	4,6	9,6	174,7	3+3*

Климатические условия очень неблагоприятные для рассеивания загрязняющих веществ, зона высокого ПЗА. Частые застои воздуха приводят к накоплению загрязняющих веществ в атмосфере и формированию высоких уровней загрязнения воздуха.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 21 стационарного пункта с регулярными наблюдениями в 7-ми городах края и дополнительно проводятся маршрутные наблюдения (*) в районах МО «Город Норильск»: Оганер, Талнах и Кайеркан.

Уровень загрязнения воздуха в большинстве городов края характеризуется, как очень высокий, они включены в Приоритетный список городов России с наибольшим уровнем загрязнения воздуха. В Норильске уровень загрязнения воздуха оценен, как высокий (оценка не носит устойчивого характера и зависит от общего объемов выбросов от стационарных источников).

- СИ (наибольшая среднемесячная концентрация, деленная на ПДК) больше 10 бенз(а)пирена отмечены в Ачинске (28 ПДК), Красноярске (27,2 ПДК), Канске

(33,1 ПДК), Лесосибирске (16,2 ПДК), Минусинске (21,3 ПДК), Назарово (18,5 ПДК), диоксида серы (24,3 ПДК) и сероводорода (14,3 ПДК) в Норильске. Всего в течение года в городах Красноярского края среднемесячные концентрации бенз(а)пирена, превышающие 10 ПДК, наблюдались 29 раз.

- *НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК)* ниже 20 %.
- *Среднегодовые концентрации* бенз(а)пирена, формальдегида и взвешенных веществ превышают 1 ПДК в большинстве городов края. Также в Красноярске превышают 1 ПДК среднегодовые концентрации оксидов азота, хлорида водорода и взвешенных частиц РМ10 и РМ2.5, в Ачинске — диоксида азота, в Норильске — диоксида серы и приземного озона. В Красноярске превышают 1 ПДК среднегодовые концентрации 8-ми загрязняющих веществ.

Тенденция за 2019–2023 гг.: в большинстве городов края наблюдается рост запыленности воздуха и концентраций формальдегида, также возросли концентрации бенз(а)пирена в Ачинске, Красноярске и Канске, оксида азота и хлорида водорода в Красноярске. Снижение концентраций бенз(а)пирена отмечено в Минусинске и Лесосибирске.

РЕСПУБЛИКА КРЫМ И Г. СЕВАСТОПОЛЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{ср}>1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т, 2023 г [9]				Население, тыс.	Кол-во пунктов
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Армянск	П	-	-	Ф, ВВ	0,12	0,49	0,8	0,13	25,6	2
Керчь	Н	-	-	Ф, NO ₂	0,14	0,02	0,24	0,11	150,0	2
Красноперекоск	В	-	-	Ф, ВВ, HCl	0,19	0,01	1,44	7,9	26,3	2
Севастополь	Н	-	-	ВВ, SO ₂	0,5	0,07	1,1	0,6	516,4	1
Симферополь	Н	-	-	ВВ, SO ₂ , NO ₂	0,3	0,14	0,7	0,7	336,2	3
Ялта	П	-	-	Ф, ВВ, NO ₂	0,1	0,08	0,2	0,2	81,9	2

Климатические условия характеризуются слабой рассеивающей способностью атмосферы, зона повышенного потенциала загрязнения.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы включает 12 стационарных пунктов с регулярными наблюдениями в 5-ти городах республики и в городе федерального значения Севастополь.

Уровень загрязнения воздуха в Красноперекоске высокий, в городах Армянск и Ялта — повышенный, в городах Керчь, Симферополь и Севастополь — низкий.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20%.
- Среднегодовые концентрации взвешенных веществ и формальдегида превышают 1 ПДК в большинстве городов республики, концентрации диоксида азота — в Керчи, Симферополе и Ялте, концентрации диоксида серы — в Севастополе и Симферополе, концентрация хлорида водорода — в Красноперекоске.

Тенденция за 2019–2023 гг.: возросли среднегодовые концентрации диоксида серы в Севастополе и Симферополе, концентрации диоксида азота — в Симферополе и Ялте. Снизилась концентрация формальдегида в Севастополе и Симферополе, оксида углерода — в Армянске и Красноперекоске, также отмечено снижение запыленности воздуха в городах Армянск, Красноперекоск, Керчь и снижение концентраций диоксида серы в Армянске и Красноперекоске.

КУРГАНСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{cp}>1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т, 2023 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во пунктов
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Курган	В	-	-	БП, Ф	0,6	0,08	4,2	3,01	302,2	5

Климатические условия характеризуются слабой рассеивающей способностью атмосферы, зона повышенного ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы области состоит из 5-ти стационарных пунктов регулярных наблюдений в Кургане.

Уровень загрязнения воздуха в городе Курган высокий.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20%.
- Среднегодовые концентрации бенз(а)пирена и формальдегида выше 1 ПДК.

Тенденция за 2019–2023 гг.: отмечено снижение концентраций углерода (сажи). Содержание других загрязняющих веществ в атмосферном воздухе города значительно не изменилось.

КУРСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП,%, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{cp}>1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т, 2023 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во пунктов
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Курск	ОВ	-	-	Ф	0,3	0,1	1,6	1,4	434,0	3

Климатические условия характеризуются умеренной рассеивающей способностью атмосферы, зона умеренного ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы области состоит из 3-х стационарных пунктов регулярных наблюдений в Курске.

Уровень загрязнения воздуха в Курске очень высокий, город включен в Приоритетный список городов России с наибольшим уровнем загрязнения воздуха.

- *СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК)* больше 10 не отмечен.
- *НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК)* ниже 20%.
- *Среднегодовая концентрация* формальдегида превышает 1 ПДК.

Тенденция за 2019–2023 гг.: возросли концентрации формальдегида и оксида углерода, отмечается снижение концентраций свинца. Содержание в атмосферном воздухе города других загрязняющих веществ существенно не изменилось.

ЛЕНИНГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ И САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых $Q_{cp}>1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т, 2023 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во пунктов
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Санкт-Петербург	П	-	-	ВВ, Ф, О ₃	3,6	1,8	23,2	30,0	5600,0	10+12*
Выборг	Н	-	-	-	3,5**	1,2**	3,9**	7,0**	71,8	1
Кингисепп	Н	-	-	-	1,8**	2,4**	4,4**	3,6**	49,0	1
Кириши	Н	-	-	-	0,2**	3,6**	5,7**	3,9**	50,3	2
Луга	Н	-	-	-	0,4**	0,06**	0,3**	0,8**	32,5	1
Светогорск	Н	-	-	-	3,5**	1,2**	3,9**	7,0**	13,5	1*
Тихвин	-	-	-	-	0,9**	0,18**	1,13**	4,3**	54,3	1*

* — станции территориальной системы в г. Санкт-Петербург, станция НΠΑО «Светогорский ЦБК» в г. Светогорск, станция ЗАО «Тихвинский ферросплавный завод» в г. Тихвин;

** — по муниципальным районам Ленинградской области.

Климатические условия рассеивания загрязняющих веществ способствуют самоочищению воздушного бассейна, зона низкого ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы охватывает Санкт-Петербург и 6 городов Ленинградской области. Регулярные наблюдения проводятся на 15-ти стационарных пунктах подразделениями ФГБУ «Северо-Западное УГМС» и на 12-ти станциях (*) входящих в Автоматизированную систему мониторинга атмосферного воздуха Санкт-Петербурга (АСМ), принадлежащую Комитету по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности при Администрации Санкт-Петербурга, где проводятся непрерывные наблюдения за содержанием загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы, которые используются для обобщенной оценки качества воздуха Санкт-Петербурга. В городе Светогорск наблюдения проводятся на посту НΠΑО «Светогорский ЦБК» и в городе Тихвин проводятся непрерывные наблюдения на ведомственном посту, принадлежащем ЗАО «Тихвинский ферросплавный завод».

Уровень загрязнения воздуха в Санкт-Петербурге оценивается, как повышенный, в Выборге, Кингисепе, Киришах, Луге и Светогорске — низкий. В Тихвине степень загрязнения не установлена из-за недостаточного количества наблюдений для расчета комплексного ИЗА.

- *СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10* не отмечен.
- *НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20%*.
- *Среднегодовые концентрации* взвешенных веществ, формальдегида и озона превышают 1 ПДК в Санкт-Петербурге. В других городах области среднегодовые концентрации загрязняющих веществ ниже 1 ПДК.

Тенденция за 2019–2023 гг.: снизились концентрации диоксида азота и хлорида водорода в Санкт-Петербурге, концентрации взвешенных веществ — в Киришах и Кингисепе, концентрации формальдегида — в Светогорске, в других городах Ленинградской области значительных изменений концентраций загрязняющих веществ не наблюдалось.

ЛИПЕЦКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уро- вень	Вещества, для которых СИ>10	НП,%, (>20) и веще- ство	Вещества, для которых q _{ср} >1 ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т, 2023 г. [9]				Насе- ле- ние, тыс.	Кол-во пунктов
					твер- дые	SO ₂	NO ₂	CO		
Липецк	В	-	-	Ф, O ₃	14,6	18,1	13,1	206,8	490,0	7

Климатические условия характеризуются умеренной рассеивающей способностью атмосферы.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 7-ми стационарных пунктов регулярных наблюдений в городе Липецк.

Уровень загрязнения воздуха в Липецке высокий.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации формальдегида и озона превышают 1 ПДК.

Тенденция за 2019–2023 гг.: концентрации загрязняющих веществ значительно не изменились.

ЛУГАНСКАЯ НАРОДНАЯ РЕСПУБЛИКА

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{ep}>1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий*, тыс. т, 2023 г.				Население, тыс.	Кол-во пунктов
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Алчевск	В	-	-	Ф	-	-	-	-	223,1	3
Луганск	В	-	-	Ф	-	-	-	-	422,1	4

*— данные о выбросах отсутствуют

Климатические условия для рассеивания загрязняющих веществ благоприятны, зона низкого ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 7-х стационарных пунктов регулярных наблюдений городах Алчевск и Луганск.

Уровень загрязнения воздуха в Алчевске и Луганске высокий.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) выше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации формальдегида превышают 1 ПДК.

Тенденция за 2019–2023 гг.: изменение уровня загрязнения атмосферного воздуха не оценивалось.

МАГАДАНСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уро- вень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и веще- ство	Вещества, для которых $q_{\text{ср}} > 1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т, 2023 г. [9]				Насе- ление, тыс.	Кол-во пунк- тов
					твер- дые	SO ₂	NO ₂	CO		
Магадан	ОВ	-	-	Ф, Мп, фенол	1,9	2,3	1,6	0,7	89,8	3

Климатические условия характеризуются низкой рассеивающей способностью атмосферы. Часто создаются длительные периоды застоя воздуха, когда выбросы промышленных предприятий, котельных и автотранспорта накапливаются в приземном слое атмосферы. Зона высокого ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 3-х стационарных пунктов регулярных наблюдений в Магадане. В других городах области наблюдения не проводятся.

Уровень загрязнения воздуха в Магадане очень высокий. Город включен в Приоритетный список городов России с наибольшим уровнем загрязнения воздуха.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20%.
- Среднегодовые концентрации формальдегида, фенола и марганца в Магадане превышают 1 ПДК.

Тенденция за 2019–2023 гг.: возросли концентрации формальдегида, содержание других загрязняющих веществ в атмосферном воздухе города значительно не изменилось.

РЕСПУБЛИКА МОРДОВИЯ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уро- вень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и веще- ство	Вещества, для которых q _{ср} >1 ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т, 2023 г. [9]				Населе- ние, тыс.	Кол-во пунктов
					твер- дые	SO ₂	NO ₂	CO		
Саранск	В	-	-	NO ₂ , Ф	1,4	0,1	2,0	2,8	340,6	4

Климатические условия характеризуются умеренной рассеивающей способностью атмосферы.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из четырех стационарных пунктов регулярных наблюдений в Саранске.

Уровень загрязнения воздуха в Саранске высокий.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20%.
- Среднегодовые концентрации диоксида азота и формальдегида превышают 1 ПДК.

Тенденция за 2019–2023 гг: уровень загрязнения атмосферного воздуха в городе не изменился.

МОСКВА И МОСКОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП,%, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{ср}>1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т, 2023 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во пунктов
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Москва	В	-	-	NO ₂ , Ф	2,3**	5,0**	77,8**	250,8**	13 104,2	16+1*
Воскресенск	Н	-	-	-	0,4	1,1	1,04	1,8	95,0	2
Дзержинский	Н	-	-	-	0,7	0,9	7,0	0,12	57,7	1
Клин	Н	-	-	-	0,2	0,016	2,2	0,8	88,5	3
Коломна	П	-	-	Ф	0,5	0,09	2,3	2,4	133,0	2
Мытищи	В	-	-	Ф	0,5	0,07	1,9	1,6	266,4	2
Подольск	В	-	-	Ф, HCl	0,16	0,04	1,1	1,11	312,4	2
Серпухов	В	-	-	Ф, BB, NO ₂	0,3	0,02	0,7	1,1	133,6	2
Щелково	Н	-	-	HCl	0,1	0,07	0,6	0,8	135,5	2
Электросталь	Н	-	-	NO ₂	0,34	0,044	0,78	2,1	143,2	2

* — станции ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии г. Москва»

** — Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. т, 2023 г. [9,30]

Климатические условия характеризуются умеренным потенциалом загрязнения атмосферы и часто препятствуют самоочищению воздушного бассейна.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы охватывает город Москву и 9 городов Московской области. Регулярные наблюдения проводятся на 34 стационарных пунктах. Дополнительно проводятся эпизодические наблюдения ФБУЗ «Центром гигиены и эпидемиологии г. Москва» в 85 точках, расположенных во всех округах города (*).

Уровень загрязнения воздуха в Москве и городах области Мытищи, Подольск и Серпухов характеризуется, как высокий, в Коломне — повышенный, в городах Воскресенск, Дзержинский, Клин, Щелково и Электросталь — низкий.

- *СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК)* выше 10 не отмечен.
- *НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК)* ниже 20 %.
- *Среднегодовые концентрации* формальдегида превышают 1 ПДК в Москве, Коломне, Мытищах, Подольске и Серпухове, концентрации диоксида азота — в Москве, Серпухове и Электростали. Также, выше 1 ПДК среднегодовые концентрации взвешенных веществ в Серпухове, хлорида водорода — в городах Подольск и Щелково.

Тенденция за 2019–2023 гг.: возросли концентрации диоксида азота в городах области Серпухов и Щелково, хлорида водорода — в Подольске. Отмечено снижение концентраций аммиака в Москве и Воскресенске, концентраций никеля — в Подольске, концентраций взвешенных веществ — в Воскресенске, Дзержинском и Клину.

МУРМАНСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{ср}>1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т, 2023 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во пунктов
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Мурманск	В	-	-	Ф	1,3	20,5	3,1	1,2	267,4	4
Апатиты	Н	-	-	-	4,3	3,3	4,1	0,5	48,8	2
Заполярный	В	-	-	Ф	0,8***	3,8***	0,8***	0,4***	30,6	1+1*
Кандалакша	Н	-	-	-	0,5**	4,5**	0,5**	10,9**	28,4	1+1*
Кировск	Н	-	-	-	7,2	4,1	1,8	1,4	24,3	1
Кола	-	-	-	-	0,5**	2,0**	0,9**	1,1**	8,9	1*
Мончегорск	В	-	-	Ф	0,9	13,0	1,0	1,0	39,5	2+1*
Никель	В	-	-	Ф	0,8***	3,8***	0,8***	0,4***	30,6	2+1*
Оленегорск	Н	-	-	-	2,2	1,8	1,3	0,9	20,9	1

* — станции Мурманской территориальной автоматизированной системы мониторинга.

** — Кандалакшскому и Кольскому муниципальным районам [9].

*** — по территории Печенгского района с учетом выбросов от промплощадок АО «Кольская ГМК», расположенных в п. Никель и г. Заполярный [9].

Климатические условия благоприятны для рассеивания загрязняющих веществ (зона низкого ПЗА), поэтому значительные выбросы диоксида серы от промышленных предприятий Заполярного, Мончегорска и Никеля выносятся за пределы области.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 14-ти стационарных пунктов регулярных наблюдений в 8-ми городах. Дополнительно наблюдения проводятся на 5 станциях территориальной автоматизированной системы мониторинга атмосферного воздуха Мурманской области.

Уровень загрязнения воздуха высокий в городах области Мурманск, Заполярный, Мончегорск и Никель, в других городах — низкий. В Коле уровень загрязнения не установлен из-за недостаточного количества данных для расчета ИЗА.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) выше 10 не отмечен
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20%.
- Среднегодовые концентрации формальдегида превышают 1 ПДК в городах области: Мурманск, Заполярный, Мончегорск и Никель.

Тенденция за 2019–2023 гг.: возросли концентрации формальдегида в Мурманске, Заполярном, Мончегорске и Никеле, также концентрации взвешенных веществ и фенола — в Мурманске. В городах Заполярный и Никель отмечается снижение концентраций диоксида серы.

НЕНЕЦКИЙ АВТОНОМНЫЙ ОКРУГ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП,%, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{cp}>1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т, 2023 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во пунктов
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Нарьян-Мар	-	-	-	-	0,2	0,2	1,4	5,1	23,6	1

Климатические условия благоприятны для рассеивания загрязняющих веществ, зона умеренного ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 1-ого стационарного пункта, регулярные наблюдения проводятся с помощью автоматических газоанализаторов.

Уровень загрязнения воздуха не установлен из-за недостаточного количества выполненных измерений.

- *СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК)* больше 10 не отмечен.
- *НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК)* ниже 20 %.
- *Среднегодовые концентрации* загрязняющих веществ не превышают 1 ПДК.

Тенденция за 2019–2023 гг.: изменение уровня загрязнения атмосферного воздуха не оценивалось.

НИЖЕГОРОДСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП,%, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{\text{ср}} > 1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т, 2023 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во пунктов
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Нижний Новгород	П	-	-	Ф	1,1	0,4	7,3	6,8	1213,5	9
Арзамас	П	-	-	Ф	0,7	0,11	0,4	0,8	104,0	2
Дзержинск	В	-	-	Ф, ВВ, HCl, NH ₃	0,5	0,09	3,3	1,7	216,6	4
Кстово	Н	-	-	-	0,8*	2,4*	5,8*	3,6*	122,1	2

* — по Кстовскому муниципальному району

Климатические условия для рассеивания загрязняющих веществ сравнительно благоприятны, зона умеренного ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 17-ти стационарных пунктов регулярных наблюдений в 4-х городах.

Уровень загрязнения воздуха в Дзержинске высокий, в городах Арзамас и Нижний Новгород — повышенный, в Кстово — низкий.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20%.
- Среднегодовые концентрации формальдегида превышают 1 ПДК во всех городах области, кроме Кстово, также в Дзержинске выше 1 ПДК среднегодовые концентрации взвешенных веществ, аммиака и хлорида водорода.

Тенденция за 2019–2023 гг.: отмечен рост концентраций формальдегида в Нижнем Новгороде, концентраций хлорида водорода и аммиака в Дзержинске, также возросла запыленность воздуха в Дзержинске В городах области: Нижний Новгород, Арзамас и Кстово запыленность воздуха снизилась.

НОВГОРОДСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{\text{ср}} > 1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т, 2023 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во пунктов
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Великий Новгород	Н	-	-	-	2,1	0,11	6,4	10,9	223,1	3
Боровичи	Н	-	-	-	2,3*	2,0*	1,7*	2,1*	47,9	1
Старая Русса	Н	-	-	-	0,15*	0,02*	0,1*	0,4*	27,5	1

* — по Боровичскому и Старорусскому муниципальным районам тыс. т, 2023 г. [9]

Климатические условия для рассеивания загрязняющих веществ благоприятны, зона низкого ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 3-х стационарных пунктов регулярных наблюдений в Великом Новгороде и по одной — в Боровичах и Старой Руссе.

Уровень загрязнения воздуха в городах области низкий.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) выше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ не превышают 1 ПДК.

Тенденция за 2019–2023 гг.: концентрации загрязняющих веществ в воздухе городов области значительно не изменились.

НОВОСИБИРСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{\text{ср}} > 1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т, 2023 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во пунктов
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Новосибирск	П	-	-	ВВ, Ф	10,4	34,4	33,0	6,3	1635,6	10
Бердск	Н	-	-	ВВ	2,4	0,2	0,9	0,7	102,9	1
Искитим	П	-	-	ВВ	1,3	0,13	3,5	3,3	57,1	2+эп.

Климатические условия характеризуются слабой рассеивающей способностью атмосферы, зимой часто создаются условия для накопления загрязняющих веществ, зона повышенного ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 13-ти стационарных пунктов регулярных наблюдений в 3-х городах. Дополнительно проводятся эпизодические наблюдения (эп.) под факелом промышленного предприятия ОАО «Искитимцемент».

Уровень загрязнения воздуха в городах Новосибирск и Искитим повышенный, в Бердске — низкий.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации взвешенных веществ превышают 1 ПДК во всех городах области, также, выше 1 ПДК среднегодовая концентрация формальдегида — в Новосибирске.

Тенденция за 2019–2023 гг.: возросли концентрации углерода (сажи) в Новосибирске. Снизилась концентрации бенз(а)пирена, оксида углерода, диоксида азота и сероводорода в Искитиме, также снизилась концентрации оксида углерода в Бердске и концентрации фторида водорода и бенз(а)пирена в Новосибирске.

ОМСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{\text{ср}} > 1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т, 2023 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во пунктов
					твердые	SO ₂	NO _x	CO		
Омск	П	-	-	БП	23,9	38,6	29,0	10,3	1110,8	11

Климатические условия для рассеивания загрязняющих веществ сравнительно благоприятны, зона умеренного ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 11-ти стационарных пунктов регулярных наблюдений в Омске.

Уровень загрязнения воздуха в Омске повышенный.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовая концентрация бенз(а)пирена превышает 1 ПДК в Омске.

Тенденция за 2019–2023 гг.: возросли концентрации бенз(а)пирена, отмечено снижение концентраций формальдегида. Содержание в атмосферном воздухе других загрязняющих веществ значительно не изменилось.

ОРЕНБУРГСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, % (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{cp}>1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т, 2023 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во пунктов
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Оренбург	Н	-	-	Ф	0,9	9,2	6,1	5,9	552,8	3
Кувандык	П	-	-	Ф	0,5**	0,002**	0,1**	0,2* *	26,4	2
Медногорск	В	SO ₂	-	Ф, SO ₂ , Мп, свинец	0,07	6,0	0,2	0,7	23,4	2
Новотроицк	В	-	-	ВВ, Ф, NO ₂ , Мп, фенол	6,5	5,0	11,1	41,4	80,0	2
Орск	В	-	-	ВВ, NO ₂ , Ф, фенол	1,4	1,4	2,2	1,2	191,0	4

** — по Кувандыкскому муниципальному району [9]

Климатические условия для рассеивания загрязняющих веществ неблагоприятны, зона повышенного потенциала загрязнения атмосферы.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 13-ти стационарных пунктов регулярных наблюдений в 5-ти городах.

Уровень загрязнения воздуха в городах: Медногорск, Новотроицк и Орск высокий, в Кувандыке — повышенный, в Оренбурге — низкий.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 диоксида серы отмечен в Медногорске (17,7ПДК).
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации формальдегида превышают 1 ПДК во всех городах области. Выше 1 ПДК среднегодовые концентрации взвешенных веществ, диоксида азота и фенола в городах Новотроицк и Орск, концентрации диоксида серы и тяжелых металлов марганца и свинца — в Медногорске, также марганца — в Новотроицке.

Тенденция за 2019–2023 гг.: возросли концентрации диоксида серы в Медногорске, концентрации твердых фторидов в Кувандыке, в городах области снизилась запыленность воздуха и отмечено снижение концентраций бенз(а)пирена.

ОРЛОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уро- вень	Веще- ства, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и веще- ство	Вещества, для которых $q_{cp}>1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий тыс. т, 2023 г. [9]				Насе- ле- ние, тыс.	Кол-во пунктов
					твер- дые	SO ₂	NO ₂	CO		
Орел	П	-	-	ВВ, NO ₂ , фенол	0,3	0,25	2,5	1,9	297,0	4

Климатические условия для рассеивания загрязняющих веществ сравнительно благоприятны, зона умеренного ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 4-х стационарных пунктов регулярных наблюдений в городе Орел.

Уровень загрязнения воздуха в Орле повышенный.

- *СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК)* больше 10 не отмечен.
- *НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК)* ниже 20 %.
- *Среднегодовые концентрации* взвешенных веществ, диоксида азота и фенола выше 1 ПДК.

Тенденция за 2019–2023 гг.: содержание загрязняющих веществ в атмосферном воздухе города значительно не изменилось.

ПЕНЗЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{ср}>1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий тыс. т, 2023 г. [9]				Население, тыс.ч.	Кол-во пунктов
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Пенза	В	-	-	Ф, HCl	0,35	0,05	2,5	1,7	492,4	4

Климатические условия рассеивания загрязняющих веществ неблагоприятные, зона повышенного потенциала загрязнения атмосферы.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 4-х стационарных пунктов регулярных наблюдений в городе Пенза.

Уровень загрязнения воздуха в Пензе высокий.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации формальдегида и хлорида водорода превышают 1 ПДК.

Тенденция за 2019–2023 гг.: отмечено снижение концентраций хлорида водорода, формальдегида и взвешенных веществ.

ПЕРМСКИЙ КРАЙ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{\text{ср}} > 1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий тыс. т, 2023 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во пунктов
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Пермь	В	-	-	Ф, ВВ, HCl, Mn	1,5	5,1	10,3	13,8	1027,2	7
Березники	В	-	-	Ф, ВВ, HCl	12,0	0,4	3,7	9,7	135,5	2
Губаха	П	-	-	Ф, Ni	0,6*	1,1*	2,2*	2,8*	22,9	2
Соликамск	В	-	-	Ф, HCl	1,4	0,2	2,1	2,7	88,8	3

* — по Губахинскому муниципальному округу

Климатические условия характеризуются слабой рассеивающей способностью атмосферы, зона повышенного ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 14-ти стационарных пунктов регулярных наблюдений в 4-х городах.

Уровень загрязнения воздуха высокий в городах Пермь, Березники и Соликамск, в Губахе — повышенный.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации формальдегида превышают 1 ПДК во всех городах края. Среднегодовые концентрации хлорида водорода выше 1 ПДК в Перми, Березниках и Соликамске, среднегодовые концентрации взвешенных веществ — в Перми и Березниках. Также, выше 1 ПДК концентрации тяжелых металлов: никеля — в Губахе, марганца — в Перми.

Тенденция за 2019–2023 гг.: отмечено снижение концентраций взвешенных веществ и бенз(а)пирена в Губахе, также концентраций взвешенных веществ — в Соликамске, концентраций фенола — в Березниках. Содержание других загрязняющих веществ в атмосферном воздухе городов существенно не изменилось.

ПРИМОРСКИЙ КРАЙ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{cp}>1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий тыс. т, 2023 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во пунктов
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Владивосток	В	-	-	NO ₂ , Ф, Mn	2,1	2,2	3,5	2,0	628,4	6
Артем	Н	-	-	NO ₂	12,6	9,3	4,5	1,3	117,9	1
Дальнегорск	Н	-	-	Ni	1,1	1,0	0,4	1,3	39,0	1
Находка	Н	-	-	-	1,3	2,7	0,9	3,0	137,1	2
Уссурийск	Н	-	-	NO ₂	3,7	1,5	1,0	4,5	205,3	1

Климатические условия характеризуются пониженной рассеивающей способностью атмосферы, зона повышенного ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 11-ти стационарных пунктов регулярных наблюдений в 5-ти городах края.

Уровень загрязнения воздуха во Владивостоке характеризуется как высокий, городах: Артем, Дальнегорск, Находка и Уссурийск — низкий.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации диоксида азота превышают 1 ПДК в городах: Владивосток, Артем и Уссурийск, также выше 1 ПДК среднегодовые концентрации формальдегида и марганца — во Владивостоке и никеля — в Дальнегорске.

Тенденция за 2019–2023 гг.: в городах края отмечен рост концентраций диоксида азота, снизились концентрации взвешенных веществ и бенз(а)пирена в Уссурийске. Содержание в атмосферном воздухе городов края других загрязняющих веществ не изменилось.

ПСКОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, % (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{ср}>1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий тыс. т, 2023 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во пунктов
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Псков	Н	-	-	BB, NO ₂	0,11	0,04	0,9	0,5	189,3	1
Великие Луки	Н	-	-	BB, NO ₂	0,16	0,14	0,33	0,70	90,1	1

Климатические условия благоприятны для рассеивания загрязняющих веществ, зона низкого потенциала загрязнения атмосферы.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 2-х стационарных пунктов регулярных наблюдений в 2-х городах области.

Уровень загрязнения воздуха в городах Псков и Великие Луки низкий.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации взвешенных веществ и диоксида азота превышают 1 ПДК в обоих городах области.

Тенденция за 2019–2023 гг.: в городах области отмечен рост концентраций диоксида азота, концентрации других загрязняющих веществ значительно не изменились.

РОСТОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{гр}>1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий тыс. т, 2023 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во пунктов
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Ростов-на-Дону	ОВ	-	-	BB, NO ₂ , Ф, HF	1,0	0,22	2,3	1,9	1135,9	7+ эп
Азов	В	-	-	BB, Ф	0,3	0,1	0,5	0,6	80,4	2
Батайск	В	-	-	BB, Ф	0,04	0,04	0,08	0,2	133,2	1*
Волгодонск	В	-	-	Ф	0,25	0,1	1,3	1,8	165,6	2
Гуково	Н	-	-	BB	0,6	0,13	0,07	0,4	61,9	1*
Миллерово	ОВ	-	-	Ф	0,4**	0,3**	0,4**	0,7**	34,0	1*
Новочеркасск	ОВ	-	38 BB п.н.90	BB, NO ₂ , Ф	6,9	18,9	6,4	4,5	166,3	3*
Новошахтинск	П	-	-	BB	0,13	0,04	0,05	0,15	101,7	1*
Сальск	П	-	26 BB п.н.91	BB	0,24**	0,08**	0,7**	0,8**	61,3	1*
Таганрог	В	-	-	BB, HCl	1,06	0,06	0,96	3,8	242,3	1+эп
Цимлянск	Н	-	-	-	0,11**	0,02**	0,02**	0,04**	14,7	1
Шахты	П	-	-	BB, NO ₂	0,25	0,2	1,0	1,29	222,5	1

* — маршрутные наблюдения территориальной системы Ростовской области

** — по Муниципальному району [9]

Климатические условия характеризуются пониженной способностью атмосферы к рассеиванию загрязняющих веществ, зона повышенного ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 14-ти стационарных пунктов регулярных наблюдений в 6-ти городах. В Батайске, Гуково, Миллерово, Новочеркасске, Новошахтинске и Сальске проводятся маршрутные наблюдения территориальной системы Ростовской области в нескольких точках (для оценки уровня загрязнения атмосферы результаты объединены и представлены, как данные, полученные на одной станции (*)) в каждом городе. В Ростове-на-Дону и Таганроге дополнительно проводятся эпизодические наблюдения (эп).

Уровень загрязнения воздуха очень высокий в городах: Ростов-на-Дону, Новочеркасске и Миллерово, они включены в Приоритетный список городов России с наибольшим уровнем загрязнения воздуха. Уровень характеризуется, как высокий в городах: Азов, Батайск, Волгодонск и Таганрог, повышенный — в Новошахтинске, Сальске и городе Шахты, низкий — в Гуково и Цимлянске.

- *СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК)* больше 10 не отмечен.
- *НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК)* взвешенных веществ в Новочеркасске достигает 38%, в Сальске — 26%.
- *Среднегодовые концентрации* взвешенных веществ превышают 1 ПДК в большинстве городов области. Среднегодовые концентрации формальдегида превышают 1 ПДК в городах: Ростов-на-Дону, Азов, Батайск, Волгодонск, Миллерово и Новочеркасск. Также выше 1 ПДК концентрации диоксида азота в Ростове-на-Дону, Новочеркасске и Шахтах, концентрации фторида водорода — в Ростове-на-Дону, хлорида водорода — в Таганроге.

Тенденция за 2019–2023 гг: возросли концентрации формальдегида в Волгодонске Ростове-на-Дону и Миллерово, концентрации оксидов азота — в городе Шахты. Снизилась концентрация оксида углерода в Батайске, Гуково и Сальске, концентрации аммиака — в Ростове-на-Дону.

РЯЗАНСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уро- вень	Веще- ства, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и веще- ство	Вещества, для которых $q_{cp}>1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий тыс. т, 2023 г. [9]				Насе- ле- ние, тыс.	Кол-во пунк- тов
					твер- дые	SO ₂	NO ₂	CO		
Рязань	В	-	-	ВВ, Ф	0,8	6,9	6,2	4,6	523,2	4+эп*

Климатические условия для рассеивания загрязняющих веществ сравнительно благоприятны, зона умеренного ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 4-х стационарных пунктов регулярных наблюдений в Рязани. Дополнительно проводятся эпизодические наблюдения ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Рязанской области» (*).

Уровень загрязнения воздуха в Рязани высокий.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации взвешенных веществ и формальдегида превышают 1 ПДК.

Тенденция за 2019–2023 гг.: уровень загрязнения атмосферного воздуха в городе не изменился.

САМАРСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{cp}>1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т, 2023 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во пунктов
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Самара	В	H ₂ S	-	Ф, HCl	1,0	2,4	5,9	5,6	1163,7	10+1*
Безенчук	П	-	-	Ф	0,4**	0,5**	0,24**	2,7**	20,5	1*
Жигулевск	В	-	-	Ф	0,3	0,004	0,2	0,3	53,0	1
Новокуйбышевск	П	-	-	Ф	0,7	1,9	3,02	3,5	99,3	3+1*
Отрадный	П	-	-	Ф, HCl	0,1	0,5	0,3	0,6	46,8	1*
Похвистнево	П	-	-	Ф	0,1	0,2	0,18	1,3	27,9	1*
Сызрань	В	-	-	Ф, HCl	0,6	3,7	1,7	3,2	164,1	3+1*
Тольятти	В	-	-	Ф	3,3	0,2	7,5	6,7	674,6	7+1*
Чапаевск	В	-	-	Ф	0,3	0,02	0,6	0,4	69,2	2+1*

** — по Безенчукскому муниципальному району

Климатические условия для рассеивания загрязняющих веществ неблагоприятные, зона повышенного потенциала загрязнения атмосферы.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 26 стационарных пунктов регулярных наблюдений в 6-ти городах. Дополнительно проводятся наблюдения на 8 постах территориальной наблюдательной сети (*) в городах: Безенчук, Новокуйбышевск, Отрадный, Похвистнево, Самара, Сызрань, Тольятти и Чапаевск.

Уровень загрязнения воздуха высокий в городах области: Самара, Жигулевск, Сызрань Тольятти и Чапаевск, повышенный — в городах: Безенчук, Новокуйбышевск, Похвистнево, Отрадный.

- *СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК)* выше 10 сероводорода отмечен Самаре, в районе «Волгарь» (53,9 ПДК), всего в течение года зафиксировано 26 случаев концентраций сероводорода превышающих 10 ПДК.
- *НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК)* ниже 20 %.
- *Среднегодовая концентрация* формальдегида превышает 1 ПДК во всех городах области. Также, выше 1 ПДК концентрации хлорида водорода в Самаре, Отрадном и Сызрани.

Тенденция за 2019–2023 гг.: отмечен рост концентраций формальдегида в большинстве городов области, также, возросли концентрации фторида водорода в Тольятти, концентрации аммиака — в Жигулевске. Снижение концентраций аммиака отмечено в Самаре.

САРАТОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{ср}>1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий тыс. т, 2023 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во пунктов
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Саратов	В	-	-	Ф, HCl, NO ₂	0,5	2,6	4,3	3,1	891,9	6
Балаково	В	-	-	Ф	1,7*	5,4*	2,9*	6,5*	182,8	3

* — по Балаковскому муниципальному району

Климатические условия неблагоприятные для рассеивания загрязняющих веществ — зона повышенного потенциала загрязнения атмосферы.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 9-ти стационарных пунктов регулярных наблюдений в городах области Балаково и Саратов.

Уровень загрязнения воздуха в Саратове и Балаково высокий.

- *СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК)* больше 10 не отмечен.
- *НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК)* ниже 20 %.
- *Среднегодовые концентрации* формальдегида превышают 1 ПДК в Саратове и Балаково, также, выше 1 ПДК среднегодовые концентрации диоксида азота и хлорида водорода в Саратове.

Тенденция за 2019–2023 гг.: в городах области отмечено снижение концентраций диоксида азота и формальдегида, также, снижаются концентрации хлорида водорода в Саратове и фенола — в Балаково. Других значительных изменений концентраций загрязняющих веществ в городах области не наблюдалось.

РЕСПУБЛИКА САХА (ЯКУТИЯ)

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{cp}>1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий тыс. т, 2023 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во пунктов
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Якутск	П	-	-	ВВ, Ф	0,3	0,043	4,3	3,2	341,2	3
Мирный	П	-	-	ВВ, Ф	7,6**	0,3**	10,5**	69,9**	35,8*	1
Нерюнгри	Н	-	-	-	16,3**	5,5**	13,6**	7,2**	59,6*	2
Усть-Нера	-	-	-	ВВ	7,7**	2,8**	2,2**	4,5**	4,8*	1

* — данные по Мирнинскому, Нерюнгринскому и Оймяконскому муниципальным районам.

** — по Мирнинскому, Нерюнгринскому и Оймяконскому муниципальным районам.

Климатические условия очень неблагоприятны для рассеивания загрязняющих веществ, зона очень высокого потенциала загрязнения атмосферы.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 7-и стационарных пунктов регулярных наблюдений в 4-х городах.

Уровень загрязнения воздуха повышенный в городах Якутск и Мирный в Нерюнгри — низкий, в Усть-Нере — не установлен из-за недостаточного количества измеряемых веществ.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации взвешенных веществ превышают 1 ПДК во всех городах республики. Также выше 1 ПДК среднегодовые концентрации формальдегида в Якутске и Мирном.

Тенденция за 2019–2023 гг.: возросли концентрации фенола в Якутске, концентрации формальдегида — в Мирном. В городах республики отмечается снижение запыленности воздуха, также снизились концентрации марганца в Нерюнгри. Других значительных изменений концентраций загрязняющих веществ не наблюдалось.

САХАЛИНСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{cp}>1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий тыс. т, 2023 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во пунктов
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Южно-Сахалинск	ОВ	ВВ	67 ВВсс п. н. № 4, 32 Ф п. н. № 1	ВВ, NO ₂ , БП, Ф, углерод (сажа)	1,1	0,14	0,55	0,9	200,7	4
Александровск-Сахалинский	Н	-	-	углерод (сажа)	0,2**	0,07**	0,16**	0,3**	9,2	1
Корсаков	П	-	42 ВВсс п. н. №3	ВВ	1,1*	0,5*	2,2*	3,8*	34,1	2
Оха	Н	-	-	NO ₂	0,1*	0,05*	1,12*	5,4*	20,1	1
Поронайск	Н	-	-	-	0,6*	0,3*	0,12*	0,8*	15,6	1

* — по Корсаковскому, Охинскому и Поронайскому муниципалитетам;

** — по Александровск-Сахалинскому району.

Климатические условия неблагоприятны для рассеивания загрязняющих веществ (зона повышенного ПЗА), часто создаются условия для накопления загрязняющих веществ в атмосфере.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 9-ти стационарных пунктов регулярных наблюдений в 5-ти городах области.

Уровень загрязнения воздуха очень высокий в Южно-Сахалинске, город включен в Приоритетный список городов России с наибольшим уровнем загрязнения воздуха. Уровень загрязнения воздуха повышенный в Корсакове, низкий — в Александровске-Сахалинском, Охе и Поронайске.

- СИ (наибольшая среднесуточная концентрация, деленная на ПДКсс) больше 10 взвешенных веществ отмечен в Южно-Сахалинске (26,7 ПДК).
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) среднесуточных концентраций взвешенных веществ в Южно-Сахалинске достигает 67 %,

в Корсакове — 42 %, также концентраций формальдегида в Южно-Сахалинске — 32 %.

- *Среднегодовые концентрации* формальдегида, взвешенных веществ, диоксида азота, углерода (сажи) и бенз(а)пирена превышают 1 ПДК в Южно-Сахалинске. Среднегодовые концентрации взвешенных веществ превышают 1 ПДК в Корсакове, концентрации диоксида азота — в городе Оха.

Тенденция за 2019–2023 гг.: в городах области отмечено снижение концентраций углерода (сажи), также в Южно-Сахалинске — не большое снижение концентраций формальдегида. Других изменений концентраций загрязняющих веществ не отмечено.

СВЕРДЛОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{ср}>1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий тыс. т., 2023 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во пунктов
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Екатеринбург	В	-	-	Ф, NO ₂	2,3	0,3	8,9	4,3	1539,4	8
Каменск-Уральский	П	-	-	ВВ	4,9	0,8	5,1	2,6	162,2	2
Красноурьинск	В	-	-	ВВ, Ф, тв.НФ, НФ	2,5	0,4	3,9	3,5	55,7	2
Нижний Тагил	ОВ	БП	-	ВВ, NO ₂ , Ф, БП, Мп	8,0	10,6	12,7	77,2	334,2	4
Первоуральск	П	-	-	NO ₂ , БП, Мп	2,2	0,2	1,5	3,0	112,9	2

Климатические условия характеризуются низкой рассеивающей способностью атмосферы, зона высокого ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы включает 18 стационарных пунктов регулярных наблюдений в 4-х городах области и административном центре г. Екатеринбург.

Уровень загрязнения воздуха очень высокий в Нижнем Тагиле, город включен в Приоритетный список городов России с наибольшим уровнем загрязнения воздуха. В городах Екатеринбург и Красноурьинск уровень загрязнения воздуха характеризуется, как высокий, в Каменске-Уральском и Первоуральске — повышенный.

- СИ (наибольшая среднемесячная концентрация, деленная на ПДК) больше 10 бенз(а)пирена (10,4 ПДК) отмечен в Нижнем Тагиле.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации взвешенных веществ превышают 1 ПДК в городах Каменск-Уральский, Красноурьинск и Нижний Тагил, среднегодовые концентрации формальдегида — в Екатеринбурге, Красноурьинске и Нижнем Тагиле, концентрации диоксида азота — в Екатеринбурге, Нижнем Тагиле и Первоуральске. Также выше 1 ПДК концентрации бенз(а)пирена и марганца — в Нижнем Тагиле и Первоуральске и среднегодовые концентрации твердых фторидов и фторида водорода в Красноурьинске.

Тенденция за 2019–2023 гг.: возросли концентрации бенз(а)пирена и марганца в Нижнем Тагиле. Отмечено снижение концентраций фторида водорода и твердых фторидов в Каменске-Уральском, также снизилась запыленность воздуха в Екатеринбурге и Первоуральске. Содержание в атмосферном воздухе городов области других загрязняющих веществ существенно не изменилось.

РЕСПУБЛИКА СЕВЕРНАЯ ОСЕТИЯ — АЛАНИЯ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{ср}>1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т, 2023 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во пунктов
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Владикавказ	В	-	-	NO ₂ , медь	0,4	0,03	0,8	1,6	292,9	2

Климатические условия для рассеивания загрязняющих веществ неблагоприятны, зона повышенного ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 2-х стационарных пунктов регулярных наблюдений во Владикавказе.

Уровень загрязнения воздуха во Владикавказе высокий.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации диоксида азота и меди превышают 1 ПДК.

Тенденция за 2019–2023 гг.: возросли концентрации диоксида азота и оксида углерода, концентрации других загрязняющих веществ значительно не изменились.

СМОЛЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{\text{ср}} > 1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т, 2023 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во пунктов
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Смоленск	П	-	-	ВВ	0,4	0,5	2,2	0,8	315,2	2+1*

Климатические условия для рассеивания загрязняющих веществ благоприятны, зона умеренного ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из двух стационарных пунктов регулярных наблюдений Росгидромета и одной станции (*) наблюдений ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии Смоленской области».

Уровень загрязнения воздуха в Смоленске повышенный.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовая концентрация взвешенных веществ превышает 1 ПДК.

Тенденция за 2019–2023гг.: уровень загрязнения атмосферного воздуха в городе не изменился.

СТАВРОПОЛЬСКИЙ КРАЙ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{cp}>1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий тыс. т, 2023 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во пунктов
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Ставрополь	Н	-	-	ВВ, Ф	0,6	0,14	1,5	1,4	550,1	4
Кисловодск	Н	-	-	-	0,025	0,003	0,15	0,25	135,5	1
Минеральные Воды	Н	-	-	-	0,2	0,023	0,2	0,3	74,9	1
Невинномысск	Н	-	-	-	1,8	0,3	5,6	2,8	118,8	2
Пятигорск	Н	-	-	-	0,05	0,004	0,2	0,3	144,9	1

Климатические условия рассеивания загрязняющих веществ неблагоприятны, зона повышенного потенциала загрязнения атмосферы.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 9-ти стационарных пунктов регулярных наблюдений в 5-ти городах края.

Уровень загрязнения воздуха в городах края низкий.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации взвешенных веществ и формальдегида превышают 1 ПДК в Ставрополе. В других городах края концентрации загрязняющих веществ ниже 1 ПДК.

Тенденция за 2019–2023 гг.: отмечено снижение концентраций взвешенных веществ и диоксида азота в Невинномысске. Содержание в атмосферном воздухе городов края других загрязняющих веществ значительно не изменилось.

ТАМБОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уро- вень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и веще- ство	Вещества, для которых $q_{cp}>1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий тыс. т, 2023 г. [9]				Насе- ле- ние, тыс.	Кол-во пунктов
					твер- дые	SO ₂	NO ₂	CO		
Тамбов	П	-	-	ВВ	0,8	0,15	1,7	1,4	291,0	3

Климатические условия для рассеивания загрязняющих веществ благоприятны, зона умеренного ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 3-х стационарных пунктов регулярных наблюдений Росгидромета в Тамбове.

Уровень загрязнения воздуха в Тамбове повышенный.

- *СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК)* больше 10 не отмечен.
- *НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК)* ниже 20 %.
- *Среднегодовые концентрации взвешенных веществ* превышают 1 ПДК.

Тенденция за 2019–2023 гг.: концентрации загрязняющих веществ значительно не изменились.

РЕСПУБЛИКА ТАТАРСТАН (ТАТАРСТАН)

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества для которых СИ>10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{cp}>1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий тыс. т, 2023 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во пунктов
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Казань	В	-	-	Ф, ВВ	0,9	0,2	8,3	7,5	1314,7	10
Альметьевск	Н	H ₂ S	-	-	0,8*	6,3*	3,8*	10,0*	158,4	3
Набережные Челны	В	-	-	Ф, NO ₂ , ВВ, NH ₃	2,5	0,4	4,0	6,8	545,8	5
Нижнекамск	В	-	-	Ф, NO ₂ , ВВ, NH ₃	1,9*	7,5*	16,0*	9,5*	241,5	3

* — по Альметьевскому и Нижнекамскому муниципальным районам, тыс. т, 2023 г. [9]

Климатические условия рассеивания загрязняющих веществ неблагоприятны, зона повышенного потенциала загрязнения атмосферы.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 21-ого стационарного пункта регулярных наблюдений в 4-х городах республики.

Уровень загрязнения воздуха в городах республики Казань, Набережные Челны и Нижнекамск характеризуется, как высокий, в Альметьевске — низкий.

- *СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК)* больше 10 сероводорода отмечен в Альметьевске (13,9 ПДК).
- *НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК)* ниже 20 %.
- *Среднегодовые концентрации* формальдегида и взвешенных веществ превышают 1 ПДК в Казани, Набережных Челнах и Нижнекамске, также, выше 1 ПДК среднегодовые концентрации диоксида азота и аммиака в Набережных Челнах и Нижнекамске.

Тенденция за 2019–2023 гг.: в городах республики: Набережные Челны и Нижнекамск возросли концентрации диоксида азота и аммиака, также отмечено снижение концентраций формальдегида.

ТВЕРСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, % (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{cp}>1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т, 2023 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во пунктов
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Тверь	П	-	-	ВВ, Ф	0,5	0,03	2,3	1,0	425,0	1

Климатические условия для рассеивания загрязняющих веществ благоприятны, зона умеренного ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из одного стационарного пункта регулярных наблюдений в Твери, что недостаточно для оценки степени загрязнения воздуха города и области в целом.

Уровень загрязнения воздуха в Твери повышенный.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20%.
- Среднегодовые концентрации взвешенных веществ и формальдегида превышают 1 ПДК.

Тенденция за 2019–2023 гг.: уровень загрязнения атмосферного воздуха в городе не изменился.

ТОМСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20), и вещество	Вещества, для которых $q_{cp}>1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т, 2023 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во пунктов
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Томск	ОВ	-	-	HCl, Ф, ВВ, Mn	2,1	1,0	7,4	7,2	551,5	7

Климатические условия для рассеивания загрязняющих веществ неблагоприятны, зона повышенного ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 7-ми стационарных пунктов регулярных наблюдений в Томске.

Уровень загрязнения воздуха в Томске очень высокий, город включен в Приоритетный список городов России с наибольшим уровнем загрязнения воздуха.

- *СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК)* больше 10 не отмечен.
- *НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК)* ниже 20%.
- *Среднегодовые концентрации* взвешенных веществ, хлорида водорода, формальдегида и марганца превышают 1 ПДК.

Тенденция за 2019–2023 гг: возросли концентрации хлорида водорода и марганца, содержание в атмосферном воздухе города других загрязняющих веществ значительно не изменилось.

ТУЛЬСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{\text{ср}} > 1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т, 2023 г. [9, 30]				Население, тыс.	Кол-во Пунктов
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Тула	ОВ	-	-	NH ₃ , Ф	3,7	1,7	3,5	48,9	466,6	5
Новомосковск	В	-	-	Ф	0,98	0,12	3,2	5,0	130,7	3
Ясная Поляна	В	-	-	NH ₃ , Ф	0,2*	0,1*	2,7*	1,1*	0,7	2

*— выбросы от промышленных предприятий в 2022 г [30]

Климатические условия рассеивания загрязняющих веществ сравнительно благоприятны, зона умеренного ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 10-ти стационарных пунктов регулярных наблюдений в 2-х городах и музее-усадьбе «Ясная Поляна» (по специальной программе).

Уровень загрязнения воздуха в Туле очень высокий, город включен в Приоритетный список городов России с наибольшим уровнем загрязнения воздуха.

В Новомосковске и на территории музея-усадьбы «Ясная Поляна» уровень загрязнения воздуха характеризуется, как высокий.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) выше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации формальдегида превышают 1 ПДК повсеместно, также в Туле и Ясной Поляне превышают 1 ПДК концентрации аммиака.

Тенденция за 2019–2023 гг.: отмечен рост концентраций аммиака и формальдегида в Туле и Ясной Поляне, в городах области снизилась запыленность воздуха. Концентрации других загрязняющих веществ значительно не изменились.

РЕСПУБЛИКА ТЫВА

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{cp}>1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий тыс. т, 2023 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во пунктов
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Кызыл	ОВ	БП	-	БП, ВВ, Ф	0,3	1,0	1,9	1,6	128,1	3

Климатические условия для рассеивания загрязняющих веществ неблагоприятные. Зона очень высокого ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 3-х стационарных пунктов регулярных наблюдений в Кызыле.

Уровень загрязнения воздуха в Кызыле очень высокий, город включен в Приоритетный список городов России с наибольшим уровнем загрязнения воздуха.

- *СИ (наибольшая среднемесячная концентрация, деленная на ПДК)* бенз(а)пирена достигает 43 ПДК.
- *НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК)* ниже 20 %.
- *Среднегодовые концентрации* бенз(а)пирена, формальдегида и взвешенных веществ превышают 1 ПДК.

Тенденция за 2019–2023 гг.: снизились концентрации диоксида азота и углерода (сажи). Содержание в атмосферном воздухе города других загрязняющих веществ существенно не изменилось.

ТЮМЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{ср}>1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий тыс. т, 2023 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во пунктов
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Тюмень	П	-	-	ВВ	1,2	0,9	7,5	6,2	828,6	5
Тобольск	Н	-	-	NO ₂	1,2	0,2	7,9	11,6	103,2	3*

Климатические условия характеризуются слабой рассеивающей способностью атмосферы, зона повышенного ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 5-ти стационарных пунктов регулярных наблюдений в Тюмени и трех станций (*) локальной системы ООО «СИБУРТобольск» в Тобольске.

Уровень загрязнения воздуха в Тюмени повышенный, в Тобольске — низкий.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) более 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации взвешенных веществ превышают 1 ПДК в Тюмени, диоксида азота — в Тобольске.

Тенденция за 2019–2023 гг.: в городах области возросли концентрации диоксида азота, снизилась запыленность воздуха в Тобольске, также, концентрации формальдегида и углерода(сажи) — в Тюмени, концентрации других загрязняющих веществ не изменились.

УДМУРТСКАЯ РЕСПУБЛИКА

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, % (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{cp}>1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий тыс. т, 2023 г. [9]				Население, тыс.-	Кол-во пунктов
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Ижевск	В	-	-	Ф	2,2	1,0	6,4	1,9	620,6	4+3 м

Климатические условия для рассеивания загрязняющих веществ, в основном, благоприятны, зона умеренного ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 4-х стационарных пунктов регулярных наблюдений в Ижевске, а также трех маршрутных постов.

Уровень загрязнения воздуха в Ижевске высокий.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовая концентрация формальдегида превышает 1 ПДК.

Тенденция за 2019–2023 гг: отмечено снижение концентраций взвешенных веществ, содержание других загрязняющих веществ в атмосферном воздухе города Ижевска значительно не изменилось.

УЛЬЯНОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых $\varphi_{\text{ср}} > 1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т., 2023 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во пунктов
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Ульяновск	В	-	-	Ф, HCl, NO ₂ , NH ₃ , ВВ	0,8	0,4	2,9	1,5	634,6	4+3*
Димитровград	В	-	-	Ф, HCl	0,2	0,018	0,4	0,75	109,6	1*
Мулловка	В	-	-	Ф, NO ₂ , NH ₃	-	-	-	-	4,9	1*

* — Станции территориальной системы мониторинга Ульяновской области

Климатические условия для рассеивания загрязняющих веществ неблагоприятны, зона повышенного ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 4-х стационарных пунктов регулярных наблюдений в Ульяновске и 5-ти станций территориальной наблюдательной сети в городах Димитровград, Мулловка и Ульяновск (*).

Уровень загрязнения воздуха в Ульяновске и других населенных пунктах области характеризуется, как высокий.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации формальдегида превышают 1 ПДК во всех населенных пунктах области. Также, выше 1 ПДК среднегодовые концентрации хлорида водорода в Ульяновске и Димитровграде, диоксида азота и аммиака — в Ульяновске и Мулловке, концентрации взвешенных веществ — в Ульяновске.

Тенденция за 2019–2023 гг.: возросли концентрации хлорида водорода в Ульяновске и Димитровграде, также концентрации диоксида азота и аммиака — в Ульяновске. Других значительных изменений концентраций загрязняющих веществ в городах Ульяновской области не отмечено.

ХАБАРОВСКИЙ КРАЙ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{ср}>1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т, 2022 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во пунктов
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Хабаровск	В	-	-	Ф, ВВ	8,9	9,3	12,8	4,8	617,2	4
Комсомольск-на-Амуре	В	-	-	Ф, ВВ, БП, НСІ	2,5	3,3	6,5	5,7	236,1	4
Николаевск-на-Амуре	Н	-	-	БП	0,4*	0,13*	1,1*	0,7*	18,0	1
Чегдомын	В	-	-	Ф, ВВ, БП	2,3*	0,5*	0,5*	2,6*	11,7	1

* — по Николаевскому и Верхнебуреинскому муниципальным районам, тыс. т, 2023 г. [9]

Климатические условия рассеивания загрязняющих веществ неблагоприятные, зона повышенного потенциала загрязнения атмосферы.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 10-ти стационарных пунктов регулярных наблюдений в четырех городах края.

Уровень загрязнения воздуха высокий в городах края: Хабаровск, Комсомольск-на-Амуре и Чегдомын. В Николаевске-на-Амуре уровень загрязнения воздуха характеризуется, как низкий.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации взвешенных веществ и формальдегида превышают 1 ПДК в городах: Хабаровск, Комсомольск-на-Амуре и Чегдомын. Также выше 1 ПДК среднегодовые концентрации бенз(а)пирена в городах: Комсомольск-на-Амуре, Николаевск-на-Амуре и Чегдомын, среднегодовая концентрация хлорида водорода — в Комсомольске-на-Амуре.

Тенденция за 2019–2023 гг.: снизилась запыленность воздуха в Николаевске-на-Амуре, отмечено снижение концентраций хлорида водорода в Хабаровске и концентраций бенз(а)пирена в Чегдомыне, других существенных изменений концентраций загрязняющих веществ не отмечено.

РЕСПУБЛИКА ХАКАСИЯ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{\text{ср}} > 1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т, 2023 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во пунктов
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Абакан	В	БП	-	Ф, БП, ВВ	1,2	6,6	6,0	1,4	185,3	2
Саяногорск	П	-	-	Ф, БП	6,4	12,3	2,0	46,7	44,2	1
Черногорск	В	БП	-	Ф, БП, ВВ	0,3	0,1	0,073	0,9	75,6	1

Климатические условия характеризуются низкой рассеивающей способностью атмосферы. Часто создаются условия для накопления загрязняющих веществ в атмосфере, зона очень высокого ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 4-х стационарных пунктов регулярных наблюдений в 3-х городах республики.

Уровень загрязнения воздуха высокий в городах Абакан и Черногорск, в Саяногорске уровень загрязнения характеризуется, как повышенный.

- СИ (наибольшая среднемесячная концентрация, деленная на ПДК) больше 10 бенз(а)пирена отмечены в Абакане (20 ПДК) и в Черногорске (11 ПДК).
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации формальдегида и бенз(а)пирена превышают 1 ПДК во всех городах Хакасии, также выше 1 ПДК концентрации взвешенных веществ в Абакане и Черногорске.

Тенденция за 2018–2022 гг.: в Абакане и Черногорске возросла запыленность атмосферного воздуха, также повысились концентрации формальдегида. Отмечается снижение концентраций бенз(а)пирена. Содержание в атмосферном воздухе городов республики других загрязняющих веществ значительно не изменилось.

ХАНТЫ-МАНСИЙСКИЙ АО — ЮГРА

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, % (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{cp}>1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т, 2023 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во пунктов
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Ханты-Мансийск	Н	-	-	углерод (сажа)	0,701	0,057	0,6	9,6	104,6	1
Нефтеюганск	П	-	-	Ф, ВВ	0,062	0,032	0,4	0,2	128,4	1*
Нижневартовск	В	-	-	Ф, ВВ, углерод (сажа)	0,3	0,2	1,5	1,8	279,8	1*
Сургут	В	-	-	Ф, углерод (сажа)	0,33	0,13	39,0	6,9	391,6	1*

Климатические условия благоприятны для рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере, зона умеренного ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из одного стационарного пункта регулярных наблюдений в Ханты-Мансийске, что недостаточно для оценки степени загрязнения воздуха города и округа в целом. Дополнительно проводятся наблюдения на 3-х постах территориальной наблюдательной сети (*) в городах: Нефтеюганск, Нижневартовск и Сургут.

Уровень загрязнения воздуха высокий в Нижневартовске и Сургуте, в Нефтеюганске — повышенный, в Ханты-Мансийске — низкий

- *СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК)* больше 10 не отмечен.
- *НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК)* ниже 20 %.
- *Среднегодовые концентрации* формальдегида и взвешенных веществ превышают 1 ПДК в городах: Нефтеюганск, Нижневартовск, также выше 1 ПДК среднегодовые концентрации углерода (сажи) в Ханты-Мансийске Нижневартовске и Сургуте, концентрации формальдегида в Сургуте.

Тенденция за 2019–2023 гг.: в большинстве городов округа отмечается рост концентраций углерода (сажи). Повсеместно отмечено снижение концентраций фенола. Содержание других загрязняющих веществ в атмосферном воздухе городов округа значительно не изменилось.

ЧЕЛЯБИНСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{cp}>1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий тыс. т, 2023 г. [9]				Население тыс.	Кол-во пунктов
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Челябинск	ОВ	-	-	Ф, БП, NO ₂ , HF, Mn, O ₃	12,7	7,7	19,4	56,96	1182,5	9
Златоуст	ОВ	-	-	Ф, NO ₂ , ВВ, Mn	0,3	0,03	0,9	1,7	159,7	2
Магнитогорск	ОВ	Свинец	-	Ф, БП, ВВ, Mn, O ₃	12,9	4,2	1821	138,1	409,2	5+1*

Климатические условия рассеивания загрязняющих веществ неблагоприятны, зона повышенного потенциала загрязнения атмосферы.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 16-ти стационарных пунктов регулярных наблюдений в 3-х городах области и одной станции (*) локальной системы ПАО «Магнитогорский металлургический комбинат» в Магнитогорске.

Уровень загрязнения воздуха в городах области очень высокий, они включены в Приоритетный список городов России с наибольшим уровнем загрязнения воздуха.

- СИ (наибольшая среднесуточная концентрация, деленная на ПДК) больше 10 свинца в Магнитогорске (23 ПДК_{с.с}).
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации формальдегида и марганца превышают 1 ПДК во всех городах области. Также, выше 1 ПДК концентрации бенз(а)пирена и концентрации приземного озона в Челябинске и Магнитогорске, концентрации диоксида азота — в Челябинске и Златоусте, концентрации взвешенных веществ — в Магнитогорске и Златоусте, концентрация фторида водорода — в Челябинске.

Тенденция за 2019–2023 гг.: возросли концентрации формальдегида, диоксида азота и марганца в Челябинске и Златоусте, отмечено снижение запыленности воздуха и концентраций никеля в Челябинске. Содержание в атмосферном воздухе городов других загрязняющих веществ значительно не изменилось.

ЧУВАШСКАЯ РЕСПУБЛИКА — ЧУВАШИЯ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых $Q_{cp}>1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий тыс. т, 2023 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во пунктов
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Чебоксары	П	-	-	Ф	0,8	0,2	1,6	2,8	506,4	4
Новочебоксарск	В	-	-	Ф	0,5	0,01	0,7	0,9	120,4	1

Климатические условия для рассеивания загрязняющих веществ благоприятны, зона умеренного ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 5-ти стационарных пунктов регулярных наблюдений в 2-х городах республики.

Уровень загрязнения воздуха в Новочебоксарске высокий, в Чебоксарах — повышенный.

- *СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК)* более 10 не отмечен.
- *НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК)* ниже 20 %.
- *Среднегодовые концентрации* формальдегида превышают 1 ПДК в городах республики: Чебоксары и Новочебоксарск.

Тенденция за 2019–2023 гг.: в городах республики возросли концентрации формальдегида, снизилась запыленность воздуха, концентрации других загрязняющих веществ значительно не изменились.

ЧУКОТСКИЙ АВТОНОМНЫЙ ОКРУГ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{\text{ср}} > 1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий тыс. т, 2023 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во пунктов
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Анадырь	-	-	-	-	1,4	1,9	1,5	2,3	13,0	1
Певек	-	-	-	-	0,9	0,3	0,8	1,4	4,2	1

Климатические условия характеризуются слабой рассеивающей способностью атмосферы, зона повышенного ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 2-х стационарных пунктов регулярных наблюдений в 2-х городах Автономного округа.

Уровень загрязнения воздуха в Анадыре и Певеке не определен из-за недостаточного количества наблюдаемых веществ.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) более 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации измеряемых загрязняющих веществ в Певеке и Анадыре не превышают гигиенические нормативы.

Тенденция за 2019–2023 гг.: концентрации измеряемых загрязняющих веществ значительно не изменились.

ЯМАЛО-НЕНЕЦКИЙ АО

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уро- вень	Вещества, для которых СИ>10	НП , %, (>20) и веще- ство	Вещества, для которых q_{ср}>1 ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий тыс. т, 2023 г. [9]				Населе- ние, тыс.	Кол-во пунк- тов
					твер- дые	SO ₂	NO ₂	CO		
Салехард	П	-	-	Ф	0,7	0,02	0,44	0,9	52,0	1
Новый Уренгой	-	-	-	-	0,25	0,07	3,13	3,09	106,8	2
Ноябрьск	-	-	-	-	0,13	0,02	3,06	3,2	101,2	2

Климатические условия характеризуются слабой рассеивающей способностью атмосферы, зона повышенного ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 5-ти стационарных пунктов регулярных наблюдений в трех городах Автономного округа.

Уровень загрязнения воздуха в Салехарде повышенный. В городах Новый Уренгой и Ноябрьск уровень загрязнения не оценивался из-за недостаточного количества измерений.

- *СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК)* больше 10 не отмечен.
- *НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК)* ниже 20 %.
- *Среднегодовая концентрация формальдегида* превышает 1 ПДК.

Тенденция за 2019–2023 гг.: возросли концентрации формальдегида в Салехарде, в городах Новый Уренгой и Ноябрьск изменение уровня загрязнения воздуха не оценивалось.

ЯРОСЛАВСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{cp}>1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий тыс. т, 2023 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во пунктов
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Ярославль	В	-	-	BB, NO ₂ , Ф, NH ₃	1,2	14,2	9,8	5,6	571,0	5
Переславль-Залесский	Н	-	-	NO ₂ , NH ₃	0,02	0,03	0,1	0,2	37,7	1
Рыбинск	П	-	-	NO ₂ , Ф, NH ₃	0,3	0,1	0,8	1,4	177,3	2

Климатические условия благоприятны для рассеивания загрязняющих веществ, зона умеренного ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 8-ми стационарных пунктов регулярных наблюдений в 3-х городах области.

Уровень загрязнения воздуха высокий в Ярославле, в Рыбинске — повышенный, в Переславле-Залесском — низкий.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации диоксида азота и аммиака и превышают 1 ПДК во всех городах области. Среднегодовые концентрации формальдегида выше 1 ПДК в Ярославле и Рыбинске, концентрация взвешенных веществ — в Ярославле.

Тенденция за 2019–2023 гг.: в городах области отмечен рост концентраций аммиака и формальдегида, снизилась запыленность воздуха в городах Переславль-Залесский и Рыбинск. Содержание в атмосферном воздухе городов других загрязняющих веществ значительно не изменилось

3.4. СОСТОЯНИЕ И ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В ГОРОДАХ И НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТАХ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Площадь арктической суши составляет около 14 млн. кв. км. Эта территория складывается из северных владений восьми арктических государств — России, Канады, Гренландии (автономная единица в составе Дании), США (штат Аляска), Исландии, Норвегии, Швеции и Финляндии. Российской Федерации и Канаде принадлежит 80 % суши, скандинавским странам — около 16 %, США — 4 %.

Согласно утвержденным Указом Президента Российской Федерации от 5 марта 2020 г. № 164 «Основам государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2035 г.» развитие Арктической зоны Российской Федерации, определенной Указом Президента Российской Федерации от 02.05.2014 г. № 296 (с изменениями и дополнениями) «О сухопутных территориях Арктической зоны Российской Федерации», в качестве стратегической ресурсной базы и ее рациональное использование в целях ускорения экономического роста Российской Федерации, развитие Северного морского пути, охрана окружающей среды и обеспечение экологической безопасности относятся к национальным интересам Российской Федерации в Арктике.

К арктической зоне Российской Федерации (АЗРФ) относятся:

- ✓ Территория Мурманской области.
- ✓ Территория Ненецкого автономного округа.
- ✓ Территория Чукотского автономного округа.
- ✓ Территория Ямало-Ненецкого автономного округа.
- ✓ Территории муниципальных образований «Беломорский муниципальный район», «Лоухский муниципальный район» и «Кемский муниципальный район» (Республика Карелия).

- ✓ Территория муниципального образования городского округа «Воркута» (Республика Коми).

- ✓ Территории Абыйского улуса (района), Аллаиховского улуса (района), Анабарского национального (долгано-эвенкийского) улуса (района), Булунского улуса (района), Верхнеколымского улуса (района), Верхоянского района, Жиганского национального эвенкийского района, Момского района, Нижнеколымского района, Оленекского эвенкийского национального района, Среднеколымского улуса (района), Усть-Янского улуса (района) и Эвено-Бытантайского национального улуса (района) (Республика Саха (Якутия)).

✓ Территории городского округа города Норильска, Таймырского Долгано-Ненецкого муниципального района, Туруханского района (Красноярский край).

✓ Территории муниципальных образований «Город Архангельск», «Мезенский муниципальный район», «Новая Земля», «Город Новодвинск», «Онежский муниципальный район», «Приморский муниципальный район», «Северодвинск» (Архангельская область).

✓ Земли и острова, расположенные в Северном Ледовитом океане, указанные в Постановлении Президиума Центрального Исполнительного Комитета СССР от 15 апреля 1926 г. «Об объявлении территорией Союза ССР земель и островов, расположенных в Северном Ледовитом океане» и других актах СССР.

Арктическая зона Российской Федерации (АЗРФ) имеет сухопутную площадь около 4 млн. км², здесь проживает около 2,4 млн. человек, что составляет менее 2% населения России и примерно 40% населения всей Арктики. Для Арктики в целом характерны предельно низкая плотность населения и высокая дисперсность расселения. Однако Арктическая зона России отличается самой высокой урбанизированностью: более 85% населения здесь проживает в городах (таблица 3.4). В 30 городах региона численность населения более десяти тысяч человек. АЗРФ формирует пятую часть доходов федерального бюджета.

Численность населения в населенных пунктах АЗРФ, где проводятся наблюдения за состоянием и загрязнением атмосферного воздуха, а также численность постоянного населения сухопутных территорий АЗРФ в субъектах России приведены в таблице 3.4. 72% городского населения Арктики проживают в городах, где ведутся наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха.

Кроме того, согласно Парижскому договору 1920 г., Россия осуществляет хозяйственную деятельность на архипелаге Шпицберген (пос. Баренцбург с населением около 0,4 тыс. человек и сопредельные территории).

Континентальная часть Арктической зоны располагается преимущественно в Арктическом и Субарктическом климатических поясах от западной границы РФ с Норвегией и Финляндией на севере Мурманской области — 28,42° в.д. и до мыса Дежнева — на востоке — 169,69° з.д., с крайней северной материковой точкой на мысе Челюскин (77,69° с.ш., 104,09° в.д.).

Климат в АЗРФ арктический и субарктический характеризуется низким радиационным балансом, близкой к 0°С средней температурой воздуха летних месяцев при отрицательной среднегодовой температуре. Для климата арктической зоны также

характерны скудные осадки, длительная полярная ночь и сплошное распространение многолетней мерзлоты. В некоторых субъектах: часть Мурманской обл., Красноярского края и Республики Карелии, территории относятся к умеренному климатическому поясу. Значительная протяженность Арктической зоны РФ обуславливает большую ландшафтную, регионально-климатическую, почвенную и растительную вариации. Основная часть территории занята тундрами с большой степенью заболоченности, наличием малых рек и озер.

Т а б л и ц а 3.4 — Численность постоянного населения сухопутных территорий АЗРФ в субъектах РФ и численность⁷ (тыс. человек) населения городов с наблюдениями за состоянием и загрязнением окружающей среды, по состоянию на 01.01.2023 г.

Субъект РФ	Население, тыс.		Населенный пункт	Население, тыс. человек
	всего	городское		
Архангельская обл.	578,6	510,8	Архангельск	298,6
			Новодвинск	32,8
			Северодвинск	156,1
Красноярский край	224,5	198,7	Норильск	174,7
Мурманская обл.	658,7	612,9	Апатиты	48,7
			Заполярный	14,2
			Кандалакша	28,4
			Кировск	24,3
			Кола	8,9
			Мончегорск	39,5
			Мурманск	267,4
			Никель	9,5
Оленегорск	20,9			
Ненецкий АО	41,4	30,8	Нарьян-Мар	23,6
Республика Коми	135,3	119,4	Воркута	56,4
Республика Саха (Якутия)	64,3	24,6	Тикси	4,4
Чукотский АО	47,8	33,0	Анадырь	13,0
			Певек	4,2
Ямало-Ненецкий АО	512,4	434,1	Салехард	48,6
			Новый Уренгой	106,8
			Ноябрьск	101,2
Всего	2 362,6	2 047,0	21	1 482,2

⁷ Сайт Федеральной службы государственной статистики (<https://rosstat.gov.ru>), 01.03.2024 г.

ВЫБРОСЫ

Основные источники загрязнения атмосферы в населенных пунктах АЗРФ: предприятия газо- и нефтедобывающей промышленности, по добыче и переработке полезных ископаемых, крупнейшие предприятия черной и цветной металлургии, предприятия топливно-энергетического комплекса, химическая промышленность, деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность, автомобильный, железнодорожный и морской транспорт. Арктическая зона обеспечивает добычу более 80 % горючего природного газа и 17 % нефти (включая газовый конденсат) в Российской Федерации⁸.

В материковой и прибрежно-морской арктической зонах широко распространены и крупные месторождения — источники железа, титана, меди, никеля, кобальта, россыпные и коренные месторождения золота, серебра и платиноидов, алюминия и галлия, редких металлов, а также фосфора и группы редкоземельных металлов. В регионе разведаны месторождения углей, в том числе коксующихся, алмазов и других полезных ископаемых.

В таблице 3.5 приведены выбросы загрязняющих веществ в наиболее крупных и промышленно развитых городах АЗРФ. Как видно из таблицы наибольшие объемы выбросов зафиксированы в Норильске и Воркуте. За пятилетний период (2019–2023 гг.) общий объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух возрос в Анадыре, Кандалакше и Коле. В Архангельске, Мончегорске и Новодвинске произошло значительное — на 40–60%, снижение объема выбросов. В Норильске за последние пять лет общий объем выбросов снизился на 8%, при этом на 35% возросли выбросы твердых, на 64% — углеводородов. Во многих рассмотренных городах увеличились выбросы летучих органических соединений (ЛОС).

Суммарный объем выбросов в Арктическом регионе РФ в 2023 году составил 3 525,9 тысяч тонн (48% из них в Норильске), что на 197 тыс. тонн меньше, чем в 2022 году.

⁸ Указ Президента Российской Федерации от 26.10.2020 г. № 645 О Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года.

Т а б л и ц а 3.5 — Выбросы, тыс. тонн, загрязняющих веществ от промышленных предприятий за 2019–2023 гг. [9]

Город/ Загрязняющее вещество/год	Анадырь	Апатиты	Архан- гельск	Воркута	Канда- лакша	Кировск	Кола	Монче- горск	Мур- манск	
Твердые	2019	1,1	2,8	2,4	19,3	0,6	5,9	0,4	4,5	1,1
	2020	0,9	2,8	2,9	17,3	0,4	7,4	0,4	4,1	1,0
	2021	0,4	2,5	2,6	14,9	0,5	7,3	0,3	1,5	1,2
	2022	1,5	2,9	1,8	7,7	0,5	7,1	0,4	1,1	1,6
	2023	1,4	4,3	1,8	6,0	0,5	7,2	0,5	0,9	1,3
SO ₂	2019	1,2	8,4	1,8	21,3	4,5	4,3	2,2	40,4	19,9
	2020	0,8	7,7	1,5	16,7	4,1	4	2,0	39,2	18,7
	2021	0,14	4,1	1,4	11,2	4,6	4,2	2,1	16,2	16,6
	2022	1,9	4,4	1,3	3,6	4,6	4,2	2,1	13,5	17,8
	2023	1,9	3,3	1,1	2,5	4,5	4,1	2,0	13,0	20,5
CO	2019	2,0	0,2	5,0	2,5	11,0	0,94	0,4	1,3	1,0
	2020	1,5	0,3	5,9	2,4	10,9	1,2	0,5	1,3	0,8
	2021	1,4	0,3	6,1	2,1	11,0	1,2	0,4	0,7	0,9
	2022	2,8	0,1	5,0	2,0	10,9	1,2	0,7	0,6	1,0
	2023	2,3	0,5	3,6	1,4	10,9	1,4	1,1	1	1,2
NO _x	2019	0,8	3,3	3,1	4,0	0,4	2,3	0,3	1,0	3,2
	2020	0,7	3,1	2,8	4,4	0,35	1,9	0,4	0,98	2,9
	2021	0,9	3,1	3,2	5,3	0,4	1,9	0,4	0,9	2,4
	2022	1,4	2,0	3,2	3,2	0,4	1,8	0,6	1,0	2,9
	2023	1,4	4,1	3,0	2,5	0,5	1,8	0,9	1,0	3,1
Углево- дороды	2019	0,01	0,68	14,7	131,0	0,03	—	2,7	0,08	5,13
	2020	0,01	0,68	4,3	110,7	0,03	0,02	1,2	0,15	0,06
	2021	0,01	—	4,3	119,6	0,03	0,02	1,25	0,09	0,04
	2022	0,01	0,7	4,3	151,3	0,03	0,01	3,7	0,15	0,04
	2023	0,01	0,7	5,8	121,4	6,2	0,02	5,5	0,17	0,06
ЛОС (тонн)	2019	126	51	324	116	26	130	195	207	2056
	2020	108	53	358	195	30	144	141	174	1822
	2021	225	8	373	226	24	145	93	172	1632
	2022	284	28	350	574	28	133	531	168	1250
	2023	282	56	413	220	189	170	843	187	1941
ВСЕГО	2019	5,2	15,5	27,4	178,4	16,6	13,6	6,3	47,6	32,6
	2020	4,0	14,7	17,9	151,8	15,8	14,7	4,6	46,2	25,5
	2021	3,1	10,1	18,0	153,4	16,5	14,7	4,6	19,7	23,2
	2022	7,9	10,1	16,0	168,5	16,5	14,5	8,2	16,7	24,8
	2023	7,4	13,0	15,6	134,0	22,8	14,7	10,9	16,3	28,3

Т а б л и ц а 3.5 — Выбросы, тыс. тонн, загрязняющих веществ от промышленных предприятий за 2019–2023 гг. [9]

Город/ Загрязняющее вещество/год	Нарьян- Мар	Ново- двинск	Новый Уренгой	Норильск	Олене- горск	Певек	Сале- хард	Северо- двинск	
Твердые	2019	0,04	9,3	2,3	6,2	3,1	1,6	0,5	6,9
	2020	0,04	7,7	0,36	7,3	2,8	1,2	1,2	4,9
	2021	0,02	6,3	0,28	7,0	0,2	0,8	0,7	5,8
	2022	0,05	4,9	0,28	8,8	0,7	0,8	0,7	3,9
	2023	0,15	4,4	0,25	8,4	2,2	0,9	0,7	4,2
SO ₂	2019	0,03	13,5	0,05	1 798,7	1,1	0,5	0,03	5,1
	2020	0,03	12,7	0,06	1 836,9	0,9	0,45	0,1	3,4
	2021	0,02	10,9	0,08	1 585,3	0,04	0,4	0,03	4,8
	2022	0,19	5,5	0,07	1 765,0	0,6	0,3	0,00	4,5
	2023	0,15	5,5	0,07	1 658,4	1,8	0,3	0,02	3,8
CO	2019	0,4	0,96	24,2	9,0	0,5	1,8	0,5	0,4
	2020	0,3	1,3	5,9	6,7	0,5	1,5	25,8	0,3
	2021	0,25	1,4	3,8	7,4	0,3	1,4	0,9	0,5
	2022	4,0	1,1	3,8	10,7	0,3	1,6	1,0	0,4
	2023	5,1	1,2	3,1	9,6	0,9	1,4	0,9	0,4
NO _x	2019	0,13	5	5,5	7,9	1,2	0,75	0,4	6,0
	2020	0,15	5,3	5,9	7,7	0,9	0,6	7,3	5,2
	2021	0,12	4,8	4,1	9,2	0,07	0,5	0,4	4,7
	2022	1,1	4,5	3,7	7,7	0,4	0,6	0,5	4,7
	2023	1,4	4,9	3,1	4,6	1,3	0,8	0,4	4,4
Углево- дороды	2019	0,07	0,39	10,4	2,2	0,01	0,2	0,05	2,2
	2020	0,7	0,38	7,3	2,3	0,03	0,2	8,3	2,25
	2021	0,8	0,48	2,1	3,05	0,0	0,09	6,8	2,27
	2022	3,3	0,55	3,9	2,7	0,01	0,2	6,8	2,3
	2023	3,4	0,2	2,0	3,6	0,03	0,2	0,03	2,3
ЛОС (тонн)	2019	70	334	3 075	713	87	87	262	434
	2020	43	373	1 394	362	108	75	14 775	411
	2021	34	498	691	388	9	85	474	440
	2022	277	889	676	403	17	113	491	433
	2023	874	737	752	445	171	153	304	456
ВСЕГО	2019	0,74	29,5	45,5	1 838,2	6,1	4,9	1,7	21,1
	2020	1,2	27,7	20,9	1 875,1	5,3	3,9	57,6	16,6
	2021	1,3	24,5	11,0	1 621,1	0,63	3,3	9,3	18,5
	2022	8,9	17,4	12,5	1 796,3	2,0	3,7	9,5	16,3
	2023	11,2	16,9	9,4	1 685,9	6,4	3,8	2,4	15,6

Архангельская область. Основные источники загрязнения: добыча алмазов, нефти, газа, бокситов, титановых руд, золота, медно-никелевых и свинцово-марганцевых руд, полиметаллов, марганца, базальта. Деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность, центр атомного судостроения (Северодвинск), Космодром Плесецк.

Республика Карелия. Основные источники загрязнения атмосферного воздуха: предприятия лесной, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности.

Республика Коми. Крупнейшие предприятия: Воркутауголь — градообразующее предприятие по добыче угля, являющееся подразделением ПАО «Северсталь», Предприятие Воркутацемент, Воркутинский механический завод.

Красноярский край. Градообразующее предприятие — Заполярный филиал Горно-металлургической компании «Норильский никель». Здесь ведётся добыча цветных металлов: меди, никеля, кобальта; драгоценных металлов: палладия, осмия, платины, золота, серебра, иридия, родия, рутения. Попутная продукция: техническая сера, селен, теллур, серная кислота.

Мурманская область. Источники загрязнения атмосферы: добывающие предприятия, обрабатывающие производства, химическая промышленность и цветная металлургия, производство и распределение электроэнергии, газа и воды. Крупнейшие предприятия области: «Апатит» (Апатиты, Кировск) — производство апатитового концентрата, «Кандалакшский алюминиевый завод» (Кандалакша) — производство первичного алюминия, «Кольская ГМК» (Мончегорск, Заполярный, Никель) — производство никеля, рафинированной меди, серной кислоты, «Оленегорский ГОК» (Оленегорск) — производство железорудного сырья, Ковдорский горно-обогатительный комбинат — производство апатитового, бадделеитового и железорудного концентратов. Кольская АЭС, Апатитская ТЭЦ, Мурманская ТЭЦ и ГЭС.

Ненецкий АО. Основные источники загрязнения атмосферного воздуха: добыча нефти и газа. Мониторинг загрязнения атмосферного воздуха не осуществляется.

Республика Саха (Якутия). Основные источники загрязнения предприятия по добыче алмазов и золота, портовая деятельность.

Чукотский АО. Основные источники загрязнения — горнодобывающая промышленность (угольные шахты) и Билибинская АЭС.

Ямало-Ненецкий АО. Основные источники выбросов: предприятия топливной, энергетической, нефтяной, лесоперерабатывающей промышленности, котельные

установки, автотранспорт. Крупнейшие предприятия: ОАО «Салехардагро», ОАО «Ямалзолото», ПАО «НОВАТЭК».

На архипелаге Шпицберген в *п. Баренцбург* основной источник загрязнения атмосферного воздуха: добыча угля. Основное предприятие: «Арктикуголь».

В связи с развитием морского транспорта и транспортной инфраструктуры в Арктике прогнозируется рост мощности портов и грузооборота через них. Объем перевозок грузов по Северному морскому пути (СМП) в 2023 году составил 36,254 миллиона тонн, что на 2,2 миллиона тонн больше, чем в 2022 году.

Воздействие хозяйственной деятельности портов и морских терминалов на состояние загрязнения атмосферного воздуха определяется выбросами загрязняющих веществ от различных двигателей и генераторов (в порту и на судах) в воздух, распыление сыпучих грузов при открытом способе их перевалки. Это приводит к увеличению вероятности загрязнения акваторий (текущие и аварийные разливы) и окружающей среды в целом.

В настоящее время в связи с активным освоением месторождений углеводородов создаются обширные инфраструктуры, такие как распределительные перевалочные комплексы (РПК), функционирование которых вносит существенный вклад в интенсивность судоходства и вместе с тем в загрязнение окружающей среды.

СВЕДЕНИЯ О СЕТИ НАБЛЮДЕНИЙ

В 2023 году мониторинг загрязнения атмосферного воздуха на АЗРФ осуществлялся в 19 городах и 2-х поселках (таблица 3.6) на 33 пунктах государственной наблюдательной сети и на 5 пунктах территориальной системы наблюдений Мурманской области. В городах Певеке и Анадыре Чукотского АО на 2 пунктах проводятся наблюдения по сокращенной программе. В Тикси проводятся наблюдения за содержанием в воздухе загрязняющих веществ на фоновом уровне. Количество городов, где ведутся наблюдения за загрязнением воздуха по сравнению с 2022 годом, благодаря открытию наблюдений в городах: Нарьян-Мар (Ненецкий АО), Новый Уренгой и Ноябрьск (Ямало-Ненецкий АО) увеличилось на 3 города (5 пунктов наблюдений). В Норильске помимо наблюдений на трех стационарных пунктах проводились маршрутные наблюдения с помощью передвижной автоматизированной лаборатории в районах города: Кайеркан, Оганер и Талнах. В целом проводятся наблюдения за концентрациями в атмосферном воздухе 27 загрязняющих веществ, включая газовые и аэрозольные примеси, в том числе тяжелые металлы.

За последние пять лет в ряде городов АЗРФ наблюдается рост уровня загрязнения атмосферного воздуха, отмечается увеличение концентраций формальдегида в 2-4 раза в Архангельске, Воркуте, Заполярном, Мурманске и Никеле; в Мурманске и Норильске возросли концентрации взвешенных веществ. Изменение оценки качества воздуха также связано с введением в действие новых санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

По результатам анализа показателей качества воздуха в городах АЗРФ в 2023 году 5 городов характеризуются низким, Салехард и Новодвинск — повышенным, 8 городов, в том числе в Норильске — высоким уровнем загрязнения (таблица 3.6). Уровень загрязнения воздуха в 6 городах не определен из-за недостаточного объема данных наблюдений или количества измеряемых веществ.

Т а б л и ц а 3.6 — Категории качества воздуха в населенных пунктах АЗРФ в 2019–2023 гг.

Населенный пункт	Количество станций в 2023 г.		Категория качества воздуха				
	ГНС	Тер. система	2019	2020	2021	2022	2023
г. Анадырь, Чукотский АО	1	-	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о
г. Апатиты, Мурманская обл.	2	-	Н	Н	Н	Н	Н
г. Архангельск, Архангельская обл.	3	-	П	П	П	П	В
г. Воркута, Республика Коми	2	-	Н	Н	В	П	В
г. Заполярный, Мурманская обл.	1	1	Н	Н	Н	В	В
г. Кандалакша, Мурманская обл.	1	1	Н	Н	Н	Н	Н
г. Кировск, Мурманская обл.	1	-	н/о	н/о	Н	Н	Н
г. Кола, Мурманская обл.	-	1	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о
г. Мончегорск, Мурманская обл.	2	1	Н	Н	П	В	В
г. Мурманск, Мурманская обл.	4	-	Н	Н	П	В	В
г. Нарьян-Мар, Ненецкий АО	1	-	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о
пгт. Никель, Мурманская обл.	1	1	П	Н	В	В	В
г. Новодвинск, Архангельская обл.	2	-	П	П	П	П	В
г. Новый Уренгой, Ямало-ненецкий АО	2	-	н/о	н/о	н/о	н/о	Н
г. Норильск МО, Красноярский край	3	-	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	В
г. Ноябрьск, Ямало-ненецкий АО	2	-	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о
г. Оленегорск, Мурманская обл.	1	-	Н	Н	Н	Н	Н
г. Певек, Чукотский АО	1	-	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о
г. Салехард, Ямало-Ненецкий АО	1	-	Н	Н	Н	Н	П
г. Северодвинск, Архангельская обл.	2	-	Н	Н	П	В	П
пос. Тикси, республика Саха (Якутия)	-	-	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о

*н/о — степень загрязнения атмосферы не определена.

За последние пять лет снижение концентраций взвешенных веществ наблюдается в большинстве городов АЗРФ. В Мурманске, Норильске и Оленегорске отмечается рост концентраций пыли (рисунок 3.11).

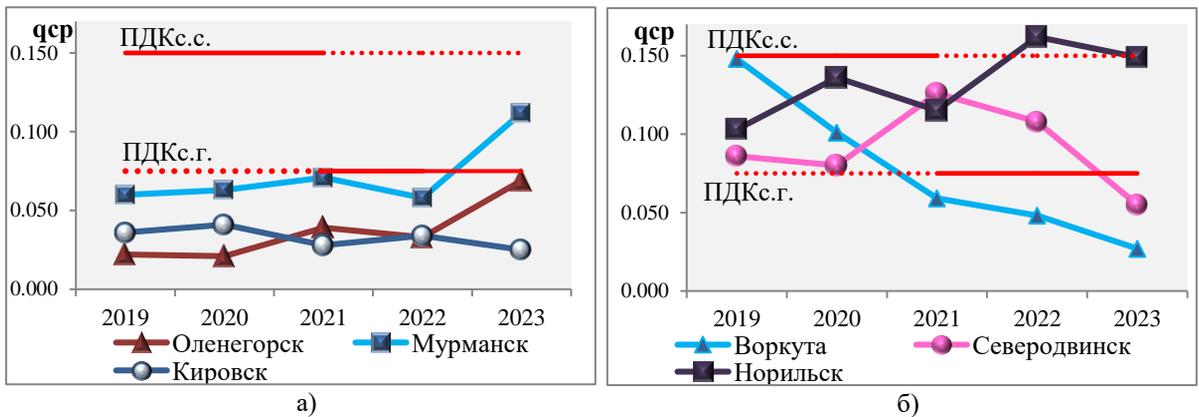


Рисунок 3.11 — Среднегодовые концентрации (qср, мг/м³) взвешенных веществ за период 2019–2023 гг.

Снижение концентраций диоксида азота наблюдается почти во всех городах АЗРФ, кроме Мурманска, где отмечен небольшой рост (рисунок 3.12).

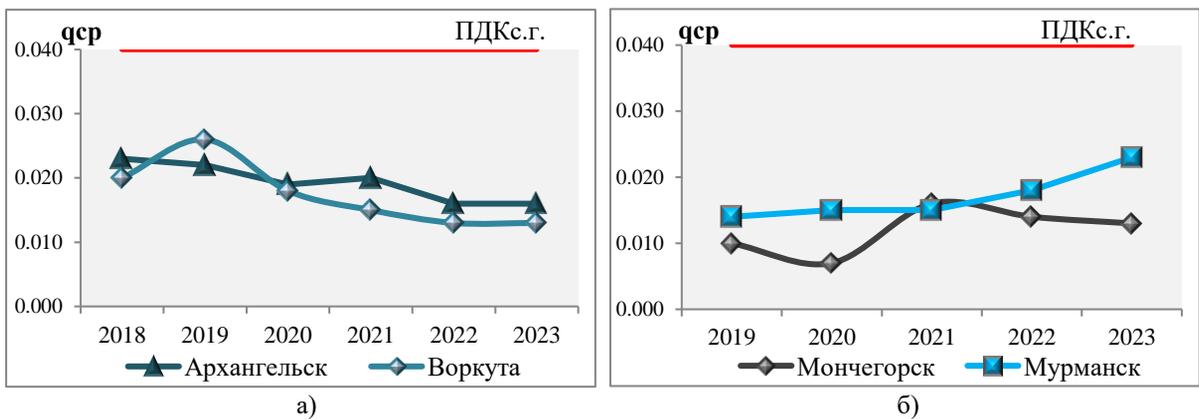


Рисунок 3.12 — Среднегодовые концентрации (qср, мг/м³) диоксида азота за период 2019–2023 гг.

Снижение концентраций оксида углерода наблюдается на территории АЗРФ повсеместно, только в Северодвинске отмечен небольшой рост концентрации этого вещества (рисунок 3.13).

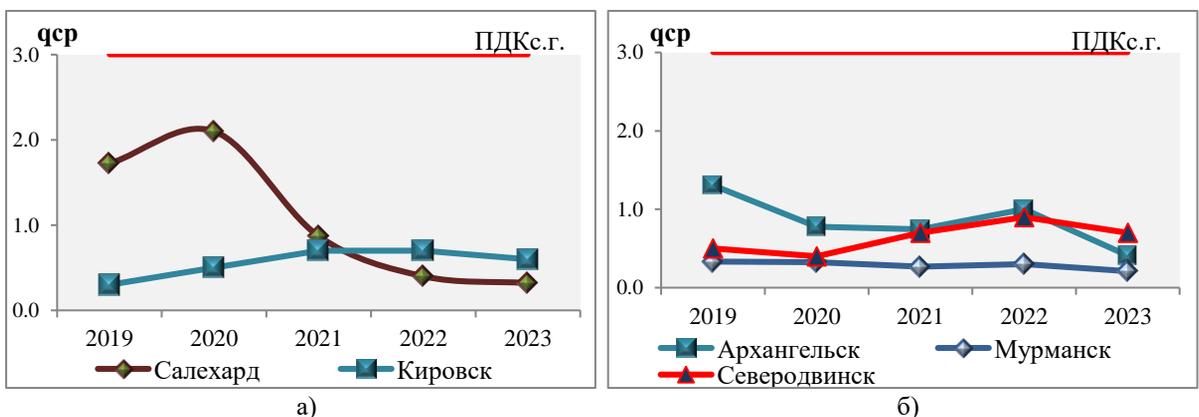


Рисунок 3.13 — Среднегодовые концентрации (qср, мг/м³) оксида углерода в период 2019–2023 гг.

В Кандалакше и Мончегорске средние за год концентрации диоксида серы за последние 5 лет практически не изменились, в Мурманске отмечается рост концентраций, в остальных городах концентрации снижаются. В Заполярном средние за год концентрации диоксида серы снизились на 60% (рис. 3.14).

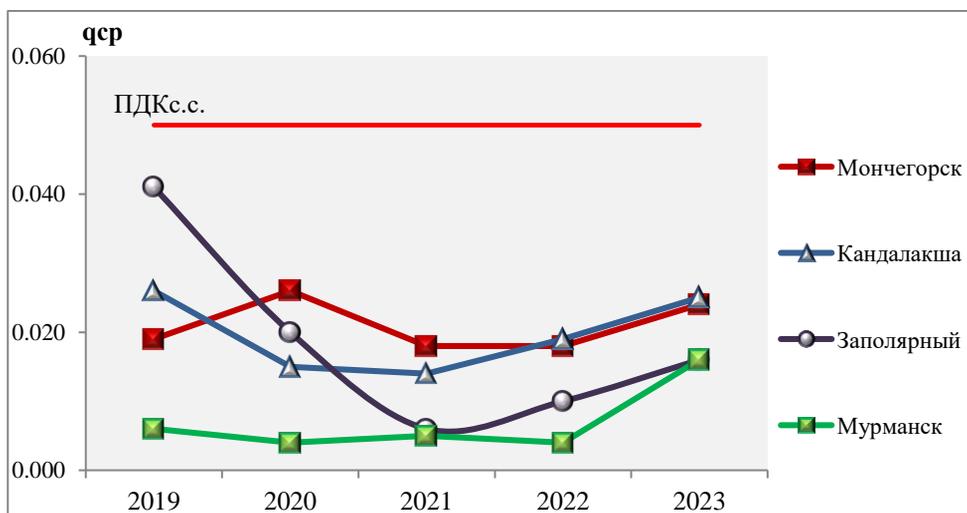


Рисунок 3.14 — Среднегодовые концентрации (qср, мг/м³) диоксида серы в период 2019–2023 гг.

Во всех городах АЗРФ, где ведутся наблюдения за формальдегидом, за последние 5 лет отмечается рост среднегодовых концентраций вещества, в Архангельске, Заполярном, Мурманске и Никеле они возросли в 2–4 раз (рисунок 3.15 а).

За последние пять лет в большинстве городов АЗРФ концентрации бенз(а)пирена снижаются, в Мончегорске — без существенных изменений (рисунок 3.15 б).

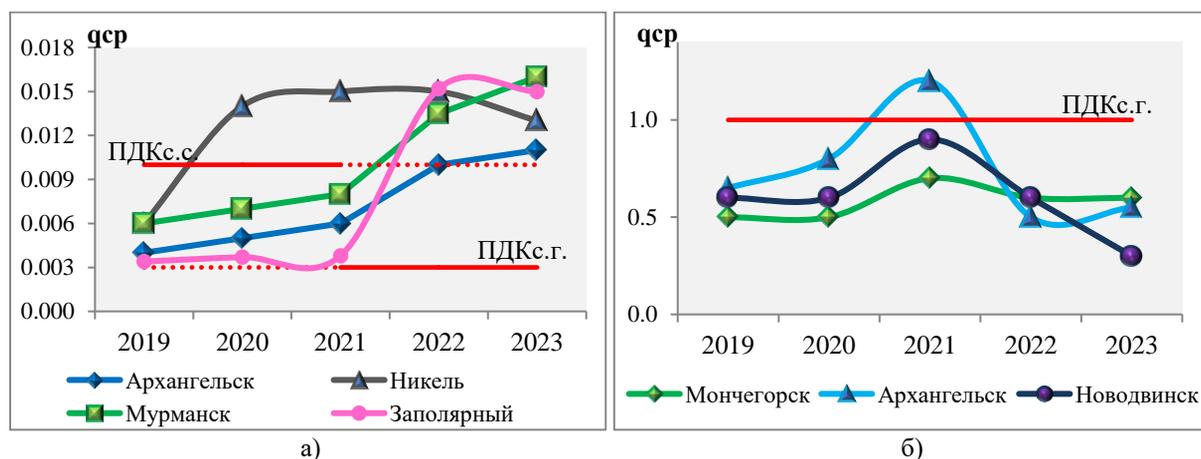


Рисунок 3.15 — Среднегодовые концентрации (qср, мг/м³) формальдегида (а) и бенз(а)пирена (qср, нг/м³) (б) в период 2019–2023 гг.

Сравнительный анализ среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в городах России в целом и на территории АЗРФ за 2023 г. представлен на рисунке 3.16.

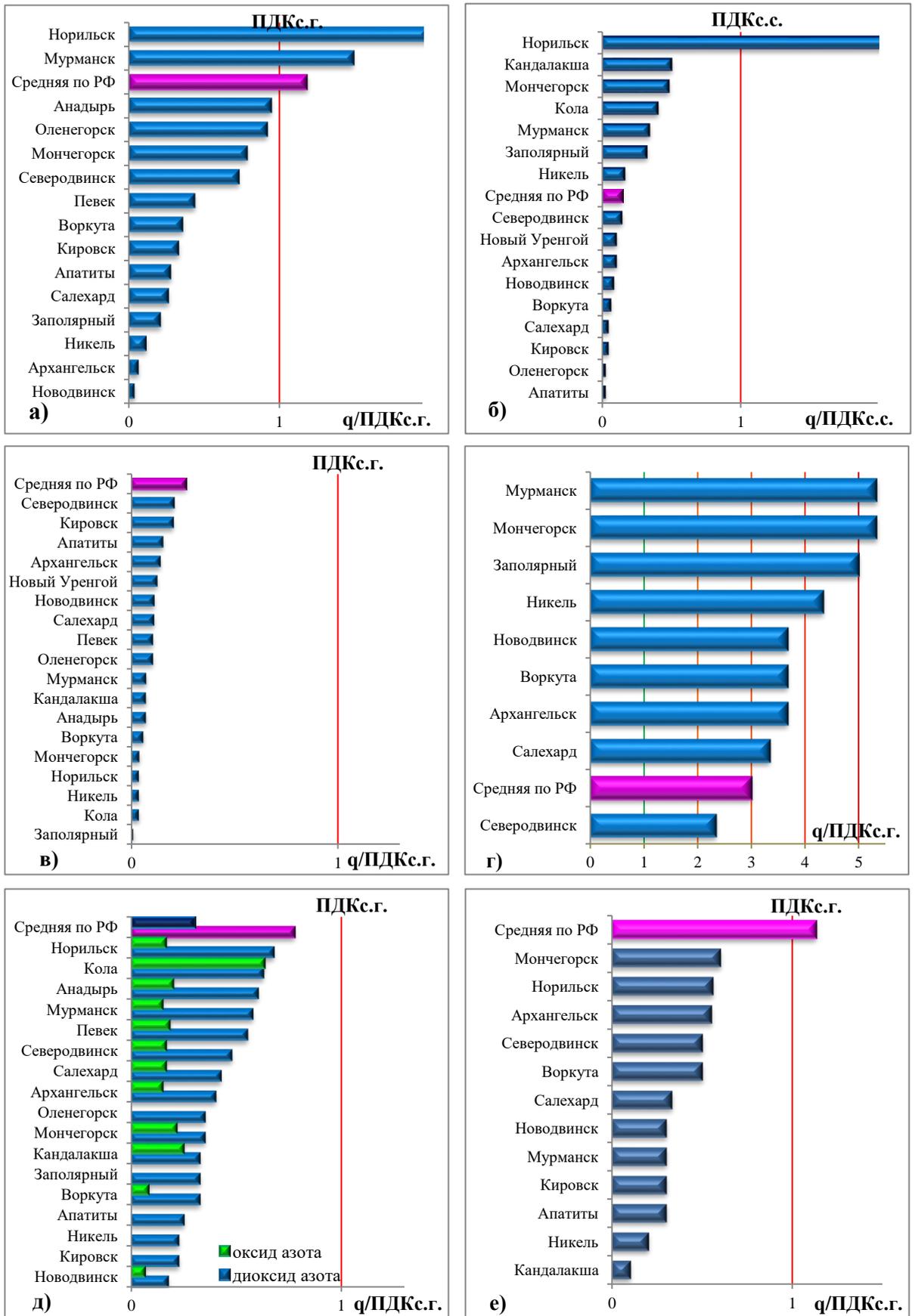


Рисунок 3.16 — Средние за год концентрации: взвешенных веществ (а), диоксида серы (б), оксида углерода (в), (q, мг/м³), формальдегида (г), диоксида и оксида азота (д), (q, ПДКс.г.), бенз(а)пирена (е), (q, нг/м³) в городах АЗРФ и в целом по России в 2023 году

В большинстве городов Арктической зоны РФ среднегодовые концентрации *взвешенных веществ* ниже ПДК_{с.г.}. Только в Норильске и Мурманске средняя за год концентрация превысила ПДК_{с.г.} в 2 и 1,5 раза, соответственно (рисунок 3.16а). Максимальные разовые концентрации взвешенных веществ достигали: 2–2,1 ПДК_{м.р.} в Северодвинске, Новодвинске и Апатитах, еще в 4 городах — 1,3–1,7 ПДК_{м.р.}. В остальных городах Арктической зоны РФ сверхнормативного загрязнения воздуха взвешенными веществами не было отмечено.

В 7 городах на АЗРФ среднегодовые концентрации *диоксида серы* превысили среднее значение по стране, наибольшая концентрация — 2,1 ПДК_{с.с.} была отмечена в Норильске, в остальных городах — ниже ПДК_{с.с.} (рисунок 3.16б). Максимальные разовые концентрации диоксида серы превысили ПДК_{м.р.} в Норильске — 24,3 ПДК_{м.р.}, Мончегорске — 4 ПДК_{м.р.} и Новом Уренгое — 1,1 ПДК_{м.р.}. В Мончегорске повышенные концентрации диоксида серы в атмосферном воздухе связаны с выбросами предприятий АО «Кольская ГМК», в Норильске — ЗФ ПАО «ГМК «Норильский Никель».

Во всех городах среднегодовые концентрации *оксида углерода* ниже норматива и среднего значения по стране (рисунок 3.16в). Максимальные разовые концентрации оксида углерода превысили ПДК_{м.р.} в 4 городах, наибольшие значения было зафиксированы в Воркуте (4,1 ПДК_{м.р.}) и Новом Уренгое (4,3 ПДК_{м.р.}). В районах Оганер, Талнах и Кайеркан г. Норильска по данным маршрутных наблюдений зафиксированы максимальные разовые значения оксида углерода от 1,8 до 2,2 ПДК_{м.р.}.

Во всех городах АЗРФ среднегодовые концентрации формальдегида превышают норматив. В Мурманске и Мончегорске среднегодовые концентрации *формальдегида* составили 5,3 ПДК_{с.г.}, в Заполярном — 5,0 ПДК_{с.г.}, в Никеле — 4,3 ПДК_{с.г.}, в Архангельске, Воркуте, Новодвинске и Салехарде концентрации составили 3,3–3,7 ПДК_{с.г.}. В Северодвинске средняя за год концентрация не превысила среднее значение по стране, но была выше ПДК_{с.г.} в 2,3 раза (рисунок 3.16г). В Воркуте, Мурманске и Мончегорске также превысили норматив максимальные разовые концентрации формальдегида и достигали значений 1,4–2,0 ПДК_{м.р.}.

На рисунке 3.17 отображен годовой ход концентраций формальдегида в некоторых городах АЗРФ. Формальдегид является вторичным веществом, образуется при фотоокислении разнообразных органических соединений под воздействием солнечной радиации. Летний сезон на территории России в среднем характеризуется слабыми положительными аномалиями прямой радиации. Наибольшее воздействие на формирование поля сезонных аномалий оказали циркуляционные условия в августе,

когда область положительных аномалий прямой радиации занимала всю Европейскую часть и северные районы Западной Сибири (рисунок 3.18). Антициклональная циркуляция определила здесь преобладание малооблачной сухой погоды и высокий приход солнечной радиации. Наиболее интенсивные очаги высоких значений прямой радиации находились на северо-востоке ЕЧР и севере Западной Сибири [37]. Лето 2023 года стало для России 3-м самым жарким в метеорологической истории, а август оказался самым тёплым в истории регулярных метеонаблюдений в России, т.е. с 1891 года. Среднедекадные температуры в Арктической зоне РФ превосходили нормы на 2–5°C. Как результат, среднемесячные концентрации формальдегида в летний период в несколько раз выше, чем в зимний и превышают ПДКс.с. в 2-4 раза.

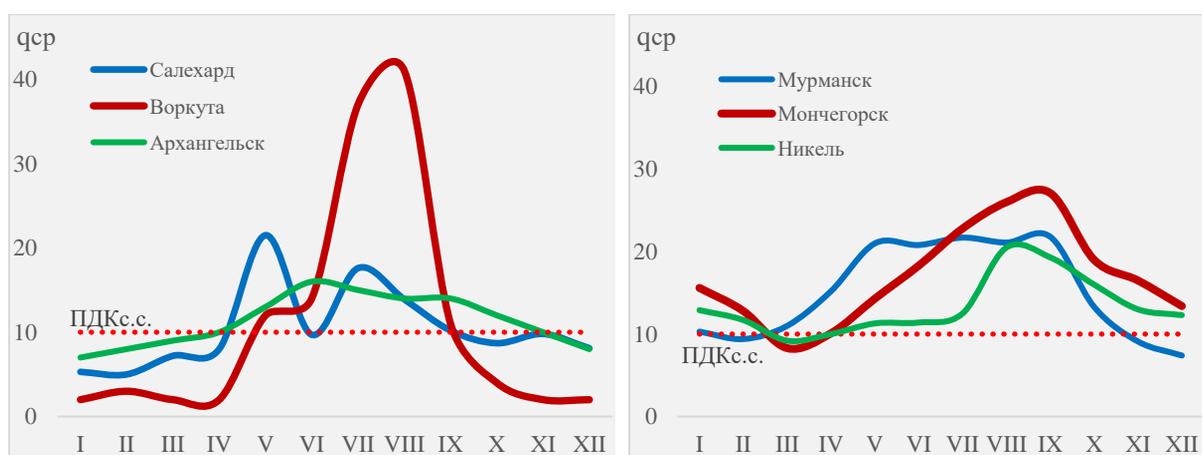


Рисунок 3.17 — Годовой ход концентраций ($q_{ср}$, $\text{мкг}/\text{м}^3$) формальдегида в городах АЗРФ в 2023 году

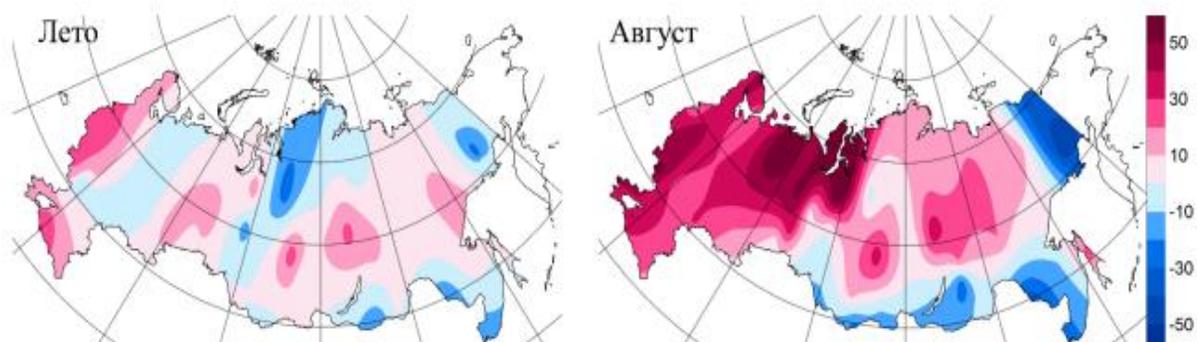


Рисунок 3.18 — Аномалии (в процентах от среднего за 1961–1990 гг.) сезонных (лето 2023 года) и месячных (август) сумм прямой солнечной радиации.

Во всех рассматриваемых городах арктической зоны среднегодовые концентрации диоксида и оксида азота ниже ПДКс.г., в Коле средняя концентрация оксида азота превысила среднее значение по РФ (рисунок 3.16д). Максимальные разовые концентрации диоксида азота превысили ПДКм.р. в 7 городах, с максимальным значением в Мурманске (2,5 ПДКм.р.), оксида азота — в трех городах, с максимальным значением в Центральном районе Норильска (2,9 ПДКм.р.). В районах Оганер, Талнах и

Кайеркан г. Норильска по данным маршрутных наблюдений зафиксированы максимальные разовые значения диоксида азота на уровне 4,5–6,0 ПДК_{м.р.}, оксида азота — 4,5–5,0 ПДК_{м.р.}.

Во всех городах, где проводятся наблюдения, средние за год концентрации *бенз(а)пирена* ниже среднего значения по городам России и не превышали санитарно-гигиенический норматив (рисунок 3.16е). В 6 городах были отмечены среднемесячные концентрации выше нормы, наибольшая из них была зафиксирована в Норильске — 5,5 ПДК_{с.с.}.

Измерения концентраций *сероводорода* проводятся только в 8 городах, в Новодвинске средняя за год концентрация превысила норматив в 1,5 раза, в остальных городах — менее 1 ПДК_{с.г.} В Архангельске, Нарьян-Маре, Новодвинске, Новом Уренгое, Норильске и Северодвинске максимальные разовые концентрации сероводорода превысили ПДК_{м.р.}, наибольшие значения, более 10 ПДК_{м.р.}, были отмечены в Новодвинске (25,1 ПДК_{м.р.}) и Норильске (14,3 ПДК_{м.р.}).

В 9 городах АЗРФ проводятся наблюдения за концентрациями мелкодисперсных частиц PM10 и PM2.5. В Новом Уренгое и Новодвинске, максимальные разовые концентрации PM10 составили 9,7 и 1,1 ПДК_{м.р.}, соответственно, PM2.5 — 1,7 и 1,3 ПДК_{м.р.}. В остальных городах концентрации PM10 и PM2.5 норматив не превысили.

В связи с влиянием выбросов Архангельского целлюлозно-бумажного комбината, расположенного в Новодвинске, в Архангельске и Новодвинске проводятся наблюдения за концентрациями *метилмеркаптана*. Превышений санитарно-гигиенических нормативов не было зафиксировано.

В Архангельске максимальная разовая концентрация *стирола* составила 2,2 ПДК_{м.р.}, *этилбензола* — 1,2 ПДК_{м.р.}. В Норильске средняя за год концентрация *озона* достигла 1,2 ПДК_{с.г.}, максимальная разовая концентрация превысила санитарно-гигиенический норматив в 1,3 раза.

В районах города Норильск — Оганер, Кайеркан и Талнах — осуществлялись наблюдения с помощью мобильной лаборатории в маршрутных точках, по результатам которых зафиксированные максимальные разовые концентрации превысили санитарно-гигиенический норматив: сероводорода — 6,3 ПДК_{м.р.}, оксида углерода — в 2,2 раза, аммиака — в 4 раза, фенола — в 2 раза; стирола — в 1,9 раза.

В 11 городах АЗРФ проводятся наблюдения за концентрациями семи тяжелых металлов. В г. Мончегорск средняя за год концентрация никеля равна 1 ПДК_{с.г.}. В остальных городах концентрации тяжелых металлов — ниже 1 ПДК.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В 2023 году мониторинг загрязнения атмосферного воздуха на АЗРФ осуществлялся в 19 городах и 2-х поселках на 33 пунктах государственной наблюдательной сети и на 5 пунктах территориальной системы наблюдений Мурманской области.

За последние пять лет в ряде городов Арктической зоны (АЗ) РФ наблюдается рост уровня загрязнения атмосферного воздуха, отмечается увеличение концентраций формальдегида в 3-5 раз в Архангельске, Заполярном, Мурманске и Никеле, в Мурманске и Норильске возросли концентрации взвешенных веществ. По результатам анализа показателей качества воздуха в городах АЗРФ в 2023 году 5 городов характеризуются низким, Салехард и Новодвинск — повышенным, 8 городов — высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха. На территории АЗРФ средние за год концентрации превысили среднее значение в целом по России: диоксида серы — в 7 городах, взвешенных веществ — в Норильске и Мурманске, оксида азота — в г. Кола. Средние за год концентрации формальдегида во всех городах, где проводятся его измерения, достигли сверхнормативных значений, 8 из них — превысили среднее значение по России, среднегодовая концентрация озона в Норильске составила 1,2 ПДК_{с.г.}.

В г. Норильск максимальные разовые концентрации 11 загрязняющих веществ превысили гигиенические нормативы. Максимальные разовые концентрации сероводорода превысили ПДК в 6 городах, максимум был зафиксирован в Новодвинске (25,1 ПДК_{м.р.}). Максимальная среднемесячная концентрация бенз(а)пирена — 5,5 ПДК_{с.с.} зафиксирована в Норильске.

Учитывая социально-экономическое развитие арктического региона в условиях меняющегося климата и усиления антропогенного воздействия, в рамках ведомственного проекта «Развитие системы государственного мониторинга состояния и загрязнения окружающей среды в Арктической зоне Российской Федерации» государственной программы Российской Федерации «Охрана окружающей среды» реализуются мероприятия по модернизации действующей государственной наблюдательной сети за загрязнением атмосферного воздуха.

4 ПРИЧИНЫ И ОСОБЕННОСТИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В ГОРОДАХ

4.1. ПРИЧИНЫ И ОСОБЕННОСТИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В КРУПНЕЙШИХ ГОРОДАХ С ЧИСЛЕННОСТЬЮ НАСЕЛЕНИЯ БОЛЕЕ 1 МЛН ЧЕЛОВЕК

Для составления раздела использованы результаты наблюдений за концентрациями загрязняющих веществ на станциях (постах), расположенных на территориях крупнейших городов РФ с численностью населения более 1 млн человек.

Информация о климате, численности населения, площади и координатах городов взята из Ежегодников УГМС [10–36]. Для определения зоны потенциала загрязнения атмосферы (ПЗА), к которой относится город, использована карта, представленная в Справочном пособии [38]. Неблагоприятные климатические условия для рассеивания загрязняющих веществ создаются в V-й зоне очень высокого ПЗА, наиболее благоприятные условия — в I-й зоне низкого ПЗА. Зона II — умеренного, III — повышенного, IV — высокого ПЗА.

Сведения о выбросах загрязняющих веществ и источниках загрязнения в этом разделе, приводятся по данным Росприроднадзора [9] или из Ежегодников состояния загрязнения атмосферы городов и промышленных центров на территории деятельности УГМС за 2023 г. [10–36].

В описания включена информация о составе государственной наблюдательной сети мониторинга загрязнения атмосферного воздуха, а также о территориальных системах наблюдений органов исполнительной власти субъектов РФ. Уровень загрязнения атмосферы отдельными веществами оценивается по средним за год и максимальным значениям концентраций загрязняющих веществ. Средние за год значения концентраций сравниваются с ПДК_{с.г.}, (при наличии) или ПДК_{с.с.}, максимальные — с ПДК_{м.р.}

Изменения загрязнения воздуха оценены по данным за пятилетний период 2019–2023 гг. В тексте раздела концентрации загрязняющих веществ даны либо в мкг/м³, нг/м³, либо в единицах ПДК.

На схемах городов показано расположение основных магистралей и местоположение станций мониторинга. Пункты наблюдений Росгидромета обозначены зачерненными треугольниками, другие — не зачерненными.

Рядом со значком указан номер ПНЗ. В нижней части схемы дана многолетняя роза ветров для января, июля и за год. Роза ветров показывает повторяемость (%) восьми направлений ветра, а в центре розы указана повторяемость (%) штилей.

ВОЛГОГРАД, ОБЛАСТНОЙ ЦЕНТР

I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Население (тыс. жителей)	Площадь (км x км)	Координаты
1 025,6 (2023 г.)	859 (2023 г.)	48°40' с. ш. 44°27' в. д.

Крупный промышленный, административный и культурный центр Российской Федерации, речной порт и транзитный узел, связывающий реки Дон и Волгу, узел шоссейных, железнодорожных и воздушных линий.

II. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И КЛИМАТ

Местоположение: в юго-восточной части Европейской территории России, в низовьях Волги, на правом ее берегу.

Климат: континентальный, зона повышенного ПЗА.

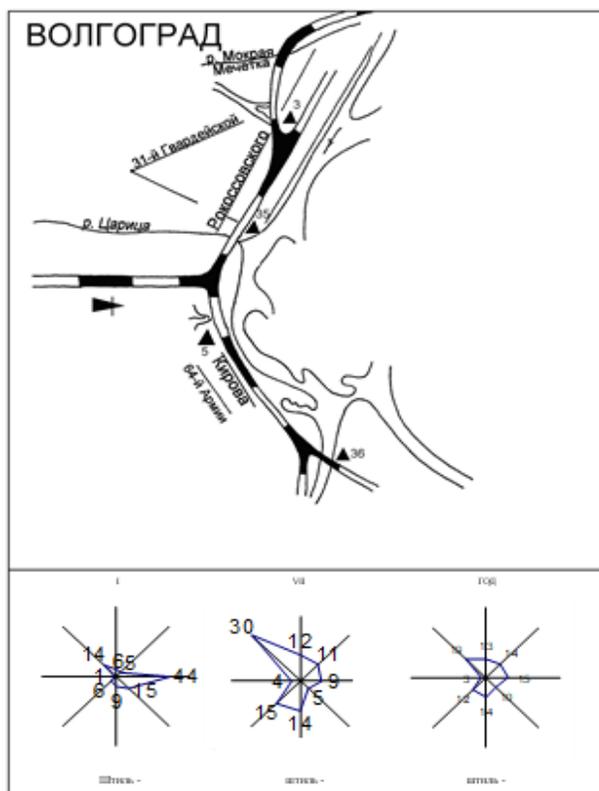
Среднегодовые данные	Многолетние	2023 г.
осадки, число дней	125	175
скорость ветра, м/с	3,8	2,2
повторяемость приземных инверсий температуры, %	39	35
повторяемость застоев воздуха, %	9	3
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, %	22	21
повторяемость приподнятых инверсий температуры, %	42	32
повторяемость туманов, %	10	2,7

III. ВЫБРОСЫ

Основные источники загрязнения атмосферы: предприятия черной и цветной металлургии, сельскохозяйственного и нефтяного машиностроения, нефтехимии и химии, электроэнергетики, а также автомобильный, железнодорожный и водный транспорт. Крупные предприятия металлургического и машиностроительного профиля расположены, в основном, в северной части города, предприятия химической и нефтехимической промышленности — на юге. Значительным источником загрязнения атмосферного воздуха являются пруды накопители-испарители в южной промзоне.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в 2023 г. (тыс. т) [9]					
	Твердые	SO ₂	NO ₂	CO	Всего
Автотранспорта	-	-	-	-	-
Стационарных источников	2,1	3,1	10,6	16,9	41,9
Суммарные	-	-	-	-	-
Плотность выбросов на душу населения (кг)	2	3	10	17	
ед. площади (т/км ²)	2	4	12	20	

IV. КАЧЕСТВО ВОЗДУХА



Сведения о сети мониторинга.

Наблюдения проводятся на 4 стационарных пунктах государственной наблюдательной сети мониторинга состояния и загрязнения окружающей среды. Ответственным за сеть является Волгоградский ЦГМС, филиал ФГБУ «Северо-Кавказское УГМС». Сеть работает в соответствии с требованиями РД 52.04.186-89 [1].

Пункты наблюдений подразделяются на «городские фоновые» в жилых районах (ПНЗ № 35), «промышленные», вблизи предприятий (ПНЗ № 3, 36) и «авто», вблизи автомагистралей или в районах

с интенсивным движением транспорта (ПНЗ № 5).

Концентрации диоксида серы. Средняя за год и максимальная разовая концентрации ниже 1 ПДК.

Концентрации диоксида азота/оксида азота. Средние за год и максимальные разовые концентрации диоксида и оксида азота не превышают 1 ПДК.

Концентрации взвешенных веществ. Средняя за год концентрация в целом по городу составляет 1,5 ПДК, наибольшая среднегодовая — достигает 3 ПДК, максимальная из разовых концентрация составляет 2,3 ПДК.

Концентрации оксида углерода. Средняя за год и максимальная разовая концентрации не превышают 1 ПДК.

Концентрации БП. Средняя за год и наибольшая из среднемесячных концентрации не превышают 1 ПДК.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. Средняя за год концентрация формальдегида равна 3 ПДК, среднегодовая концентрация хлорида водорода составляет 2,7 ПДК, фторида водорода — 1,4 ПДК. Средняя за год концентрация марганца составляет 2,8 ПДК, среднегодовая концентрация никеля отмечена на уровне 1 ПДК. Среднегодовые концентрации фенола, сероводорода, аммиака и углерода (сажи) не превышают 1 ПДК. Максимальная разовая концентрация хлорида водорода достигает 3,2 ПДК, максимальные

разовые концентрации формальдегида и фенола составляют 1,3 ПДК, максимальная разовая концентрация фторида водорода — 1,2 ПДК. Максимальная разовая концентрация сероводорода отмечена на уровне 1 ПДК, максимальные разовые концентрации аммиака и углерода (сажи) ниже 1 ПДК.

Уровень загрязнения воздуха очень высокий, город включен в Приоритетный список городов России с наибольшим уровнем загрязнения воздуха. Средние за год концентрации пяти загрязняющих веществ превышают санитарно-гигиенические нормативы: взвешенных веществ, формальдегида, хлорида водорода, фторида водорода и марганца.

Тенденция за период 2019–2023 гг.: отмечается рост концентраций взвешенных веществ, формальдегида, фторида водорода и тяжелых металлов марганца и никеля. Содержание в атмосферном воздухе города других загрязняющих веществ значительно не изменилось.

ВОРОНЕЖ, ОБЛАСТНОЙ ЦЕНТР

I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Население (тыс. жителей)	Площадь (км x км)	Координаты метеостанции
1 052,0 (2023 г.)	600 (2023 г.)	51°40' с. ш. 39°13' в. д.

Крупный промышленный, административно-территориальный и культурный центр Российской Федерации.

II. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И КЛИМАТ

Местоположение: на юго-востоке Среднерусской возвышенности на берегу р. Воронеж.

Климат: континентальный, зона умеренного ПЗА.

Среднегодовые данные	Многолетние	2023 г.
осадки, число дней	195	200
скорость ветра, м/с	2,7	2,6
повторяемость приземных инверсий температуры, %	24	20
повторяемость застоев воздуха, %	9,4	1
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, %	26	28
повторяемость приподнятых инверсий температуры, %	37,4	56
повторяемость туманов, %	2	1

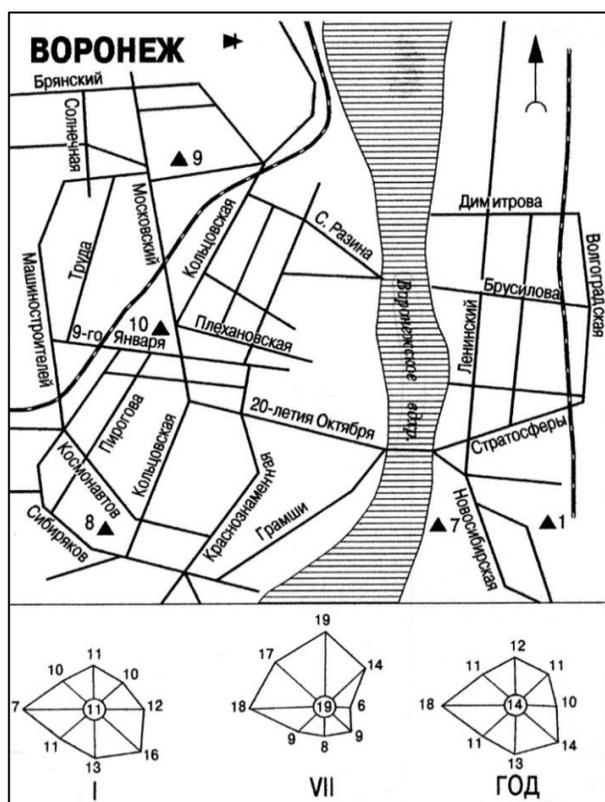
III. ВЫБРОСЫ

Основные источники загрязнения атмосферы: предприятия теплоэнергетики, ТЭЦ, химической и нефтехимической отраслей промышленности, строительной индустрии, машиностроения, а также железнодорожный и автомобильный транспорт. Предприятия расположены, в основном, в южной части города.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в 2023 г. (тыс. т) [9, 31]					
	Твердые	SO ₂	NO ₂	CO	Всего
Автотранспорта	0,1*	0,0*	3,0*	3,4*	6,5*
Стационарных источников	0,9	0,1	3,2	3,6	17,3
Суммарные	1,0	0,1	6,2	7,0	23,8
Плотность выбросов на душу населения (кг)	1	0,1	6	7	
ед. площади (т/км ²)	2	0,2	10	12	

* — выбросы автотранспорта за 2022 год [31]

IV. КАЧЕСТВО ВОЗДУХА



Сведения о сети мониторинга.

Наблюдения проводятся на 5-ти стационарных пунктах государственной наблюдательной сети мониторинга состояния и загрязнения окружающей среды. Методическое руководство сетью осуществляет Воронежский ЦГМС — филиал ФГБУ «Центрально-Черноземное УГМС». Сеть работает в соответствии с требованиями РД 52.04.186-89 [1]. Пункты наблюдений подразделяются на «промышленные», вблизи предприятий (ПНЗ № 1, 8, 9, 10) и «авто», вблизи автомагистралей в районе с интенсивным движением транспорта (ПНЗ № 7).

Концентрации диоксида серы средняя за год и максимальная из разовых значительно ниже 1 ПДК.

Концентрации диоксида азота/оксида азота. Средняя за год концентрация диоксида азота в целом по городу составляет 1,2 ПДК. Наибольшее загрязнение воздуха диоксидом азота наблюдается в Левобережном районе города (ПНЗ №7), где среднегодовая концентрация составляет 1,6 ПДК, максимальная разовая концентрация не превышает 1 ПДК. Средняя и максимальная концентрации оксида азота не превышают 1 ПДК.

Концентрации взвешенных веществ. Средняя за год концентрация в целом по городу составляет 1,1 ПДК. Наибольшая запыленность воздуха отмечена в Левобережном районе города, вблизи автотранспортной магистрали (ПНЗ № 7), где среднегодовая концентрация составляет 1,4 ПДК, максимальная разовая — 1,2 ПДК.

Концентрации оксида углерода. Средняя за год концентрация не превышает 1 ПДК, максимальная разовая составляет 1,1 ПДК (ПНЗ № 7).

Концентрации БП. Средняя за год и наибольшая из средних за месяц концентрации не превышают санитарные нормы.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. Средняя за год концентрация формальдегида составляет 2,7 ПДК, максимальная разовая — 1,2 ПДК. Среднегодовая концентрация фенола ниже 1 ПДК, максимальная разовая составляет 1,3 ПДК.

Среднегодовые концентрации тяжелых металлов и среднегодовая концентрация углерода (сажи) ниже 1 ПДК.

Уровень загрязнения воздуха высокий, средние за год концентрации взвешенных веществ, диоксида азота и формальдегида превышают санитарные нормы.

Тенденция за период 2019–2023 гг.: отмечается снижение запыленности воздуха, концентраций диоксида азота и концентраций фенола. Содержание в атмосферном воздухе города других загрязняющих веществ значительно не изменилось.

ЕКАТЕРИНБУРГ, ЦЕНТР СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Население (тыс. жителей) 1 539,4 (на 01.01.2023 г.)	Площадь (км × км) 1110,7	Координаты 56°50' с. ш. 60°38' в. д.
---	------------------------------------	--

Крупный промышленный, административно-территориальный и культурный центр Уральского экономического района. Основные железнодорожные магистрали и авиалинии, соединяющие Европейскую территорию страны с Сибирью, проходят через весь город.

II. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И КЛИМАТ

Местоположение: в восточных предгорьях Среднего Урала, на берегу р. Исеть.

Климат: континентальный, зона повышенного ПЗА.

Среднегодовые данные	Многолетние	2023 г.
осадки, число дней	243	235
скорость ветра, м/с	2,7	2,4
повторяемость приземных инверсий температуры, %	33	34
повторяемость застоев воздуха, %	22	23
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, %	26	28
повторяемость приподнятых инверсий температуры, %	36	54
повторяемость туманов, %	0,24	0,41

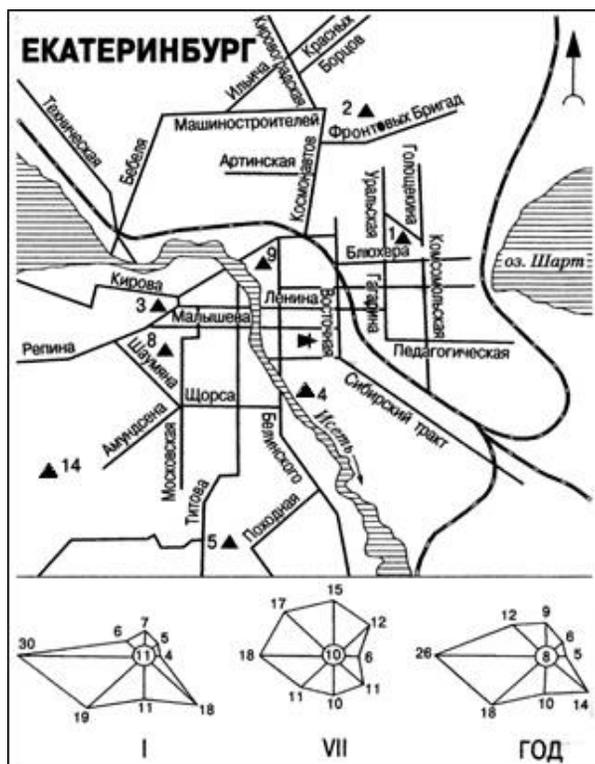
III. ВЫБРОСЫ

Основные источники загрязнения атмосферы: предприятия машиностроения и металлообработки, черной и цветной металлургии, строительной и химической промышленности, ТЭЦ, а также автомобильный и железнодорожный транспорт. Металлургические предприятия расположены в южном и западном районах города, машиностроительные — в северной части города. Основной вклад в выбросы стационарных источников вносят предприятия машиностроения и металлообработки, предприятия по производству строительных материалов и теплоэнергетики.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в 2023 г. (тыс. т) [9, 29]					
	Твердые	SO ₂	NO ₂	CO	Всего
Автотранспорта	0,3*	0,5*	9,5*	40,6*	56,6*
Стационарных источников	2,3	0,3	8,9	4,3	19,4
Суммарные	2,6	0,8	18,4	44,9	77,0
Плотность выбросов на душу населения (кг)	2	0,5	12	29	
ед. площади (т/км ²)	2	0,7	17	40	

* — выбросы автотранспорта за 2022 год [29]

IV. КАЧЕСТВО ВОЗДУХА



Сведения о сети мониторинга.

Наблюдения проводятся на 8-ми стационарных пунктах государственной наблюдательной сети мониторинга состояния и загрязнения окружающей среды. Ответственным за сеть является ФГБУ «Уральское УГМС». Сеть работает в соответствии с требованиями РД 52.04.186-89 [1]. Пункты наблюдений подразделяются на: «промышленные», вблизи предприятий (ПНЗ №1, 2, 3, 5, 9) и «авто», вблизи автомагистралей с интенсивным движением транспорта (ПНЗ № 4, 8 и 14).

Концентрации диоксида серы. Средняя за год и максимальная разовая концентрации не превышают 1 ПДК.

Концентрации диоксида/оксида азота. Средняя за год концентрация диоксида азота в целом по городу составляет 1,1 ПДК, наибольшая среднегодовая — 1,5 ПДК, зарегистрирована на ПНЗ № 1, максимальная разовая составляет 1,6 ПДК, зарегистрирована на ПНЗ № 2. Средняя за год и максимальная разовая концентрации оксида азота не превышают 1 ПДК.

Концентрации взвешенных веществ. Средняя за год концентрация равна 1 ПДК, максимальная разовая составляет 1,3 ПДК (ПНЗ № 2).

Концентрации оксида углерода. Средняя за год концентрация в целом по городу не превышает 1 ПДК, максимальная разовая достигает 2,1 ПДК (ПНЗ № 14).

Концентрации БП. Средняя за год концентрация в целом по городу ниже 1 ПДК. Наибольшая концентрация из средних за месяц достигает 3,1 ПДК (декабрь, ПНЗ №14).

Концентрации специфических загрязняющих веществ. Средняя за год концентрация формальдегида в целом по городу равна 3 ПДК, наибольшая среднегодовая концентрация на ПНЗ № 8 достигает 4,6 ПДК, максимальная разовая составляет 1,8 ПДК. Среднегодовая концентрация фенола ниже 1 ПДК, максимальная разовая составляет 1,9 ПДК. Среднегодовые и максимальные разовые концентрации аммиака и углерода (сажи) не превышают 1 ПДК. Средняя за год концентрация бензола не превышает 1 ПДК,

максимальная из среднесуточных концентраций равна 2 ПДК_{с.с} (ПНЗ № 9). Средняя за год концентрация этилбензола ниже 1 ПДК_{с.г}, максимальная из среднесуточных на ПНЗ № 9 достигает 5 ПДК. Среднегодовые концентрации тяжелых металлов в целом по городу не превышают 1 ПДК.

Уровень загрязнения воздуха высокий, средние за год концентрации формальдегида и диоксида азота выше санитарно-гигиенических норм.

Тенденция за период 2019–2023 гг.: снизилась запыленность атмосферного воздуха. Содержание в атмосферном воздухе города других загрязняющих веществ значительно не изменилось.

КАЗАНЬ, СТОЛИЦА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Население (тыс. жителей)	Площадь (км x км)	Координаты метеостанции
1 314,7 (на 01.01.2023 г.)	638,0 (2023 г.)	55°44' с. ш. 49°12' в. д.

Крупный промышленный, административно-территориальный и культурный центр Среднего Поволжья, имеется аэропорт, речной порт, крупный узел шоссейных и железнодорожных линий.

II. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И КЛИМАТ

Местоположение: на левом берегу Волги (Куйбышевское водохранилище) при впадении в нее р. Казанка. Долина Казанки делит город на две части: западную (правобережную) и восточную (левобережную).

Климат: континентальный, зона повышенного ПЗА.

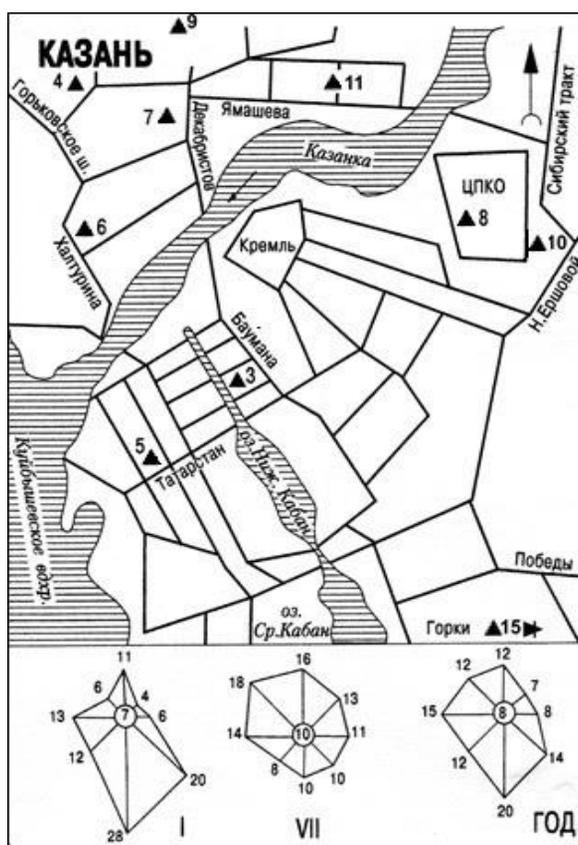
Среднегодовые данные	Многолетние	2023 г.
осадки, число дней	213	190
скорость ветра, м/с	1,9	1,8
повторяемость приземных инверсий температуры, %	37	32
повторяемость приподнятых инверсий температуры, %	39	57
повторяемость застоев воздуха, %	12	3
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, %	38	41
повторяемость туманов, %	0,5	0,3

III. ВЫБРОСЫ

Основные источники загрязнения атмосферы: предприятия химии, машиностроения и металлообработки, по производству стройматериалов, ТЭЦ, а также автомобильный, железнодорожный и речной транспорт. Наиболее крупные предприятия расположены в правобережной части города.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в 2023 г. (тыс. т) [9]					
	Твердые	SO ₂	NO ₂	CO	Всего
Автотранспорта	-	-	-	-	-
Стационарных источников	0,9	0,2	8,3	7,5	34,2
Суммарные	-	-	-	-	-
Плотность выбросов на душу населения (кг)	0,7	0,2	6	6	
ед. площади (т/км ²)	1	0,3	13	12	

IV. КАЧЕСТВО ВОЗДУХА



Сведения о сети мониторинга. Наблюдения проводятся на 10-ти стационарных пунктах государственной наблюдательной сети мониторинга состояния и загрязнения окружающей среды, на трех из них функционируют автоматизированные станции (ПНЗ № 9, 10, 11). Ответственным за сеть является ФГБУ «УГМС Республики Татарстан». Сеть работает в соответствии с требованиями РД 52.04.186-89 [1]. Пункты наблюдений условно подразделяются на «городские фоновые», в жилых районах (ПНЗ № 5, 8, 15, 9, 10, 11), «промышленные», вблизи предприятий (ПНЗ № 4, 6), и «авто», вблизи автомагистралей с интенсивным движением транспорта (ПНЗ № 3, 7).

Концентрации диоксида серы. Среднегодовая и максимальная разовая концентрации не превышают 1 ПДК.

Концентрации диоксида азота/оксида азота. Средняя за год в целом по городу концентрация диоксида азота не превышает 1 ПДК, максимальная разовая концентрация достигает 2 ПДК (ПНЗ № 8). Среднегодовая и максимальная разовая концентрации оксида азота ниже 1 ПДК.

Концентрации взвешенных веществ. Средняя за год концентрация пыли в целом по городу составляет 1,3 ПДК. Среднегодовые концентрации взвешенных частиц PM10 и PM2.5 не превышают 1 ПДК_{с.г.}, максимальные из среднесуточных концентрации PM10 и PM2.5 составляют 2,2 ПДК_{с.с.} и 3,7 ПДК_{с.с.} соответственно.

Концентрации оксида углерода. Средняя за год концентрация ниже 1 ПДК, максимальная разовая составляет 1,7 ПДК (ПНЗ № 6).

Концентрации БП. Средняя за год концентрация не превышает 1 ПДК, наибольшая из средних за месяц концентрация превышает 1 ПДК в 6 раз (февраль, ПНЗ № 5).

Концентрации специфических загрязняющих веществ. Средняя за год концентрация формальдегида в целом по городу составляет 3 ПДК, наибольшая среднегодовая концентрация — 6,7 ПДК, наблюдалась на ПНЗ № 4, максимальная разовая концентрация

составляет 4 ПДК (ПНЗ № 6). Средние за год концентрации сероводорода, аммиака и фенола ниже 1 ПДК, максимальная разовая концентрация аммиака составляет 3 ПДК (ПНЗ № 3), фенола — 2,2 ПДК (ПНЗ № 8). Среднегодовые и максимальные разовые концентрации ароматических углеводородов не превышают 1 ПДК.

Уровень загрязнения воздуха высокий, среднегодовые концентрации взвешенных веществ и формальдегида выше санитарно-гигиенических норм.

Тенденция за период 2019–2023 гг.: концентрации загрязняющих веществ значительно не изменились.

КРАСНОДАР, КРАЕВОЙ ЦЕНТР

I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Население (тыс. жителей) 1121,3 (2023 г.)	Площадь (км x км) 339,3 (2023 г.)	Координаты метеостанции 45°03' с. ш. 39°02' в. д.
---	---	---

Крупный промышленный, аграрный, административно-территориальный и культурный центр Северного Кавказа и Южного федерального округа, узел шоссейных, железнодорожных, речных и авиационных линий.

II. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И КЛИМАТ

Местоположение: на юго-востоке Европейской территории России в южной части Прикубанской равнины в зоне Западно-Кубанского краевого прогиба, на правом высоком берегу реки Кубань.

Климат: умеренно континентальный, зона повышенного ПЗА.

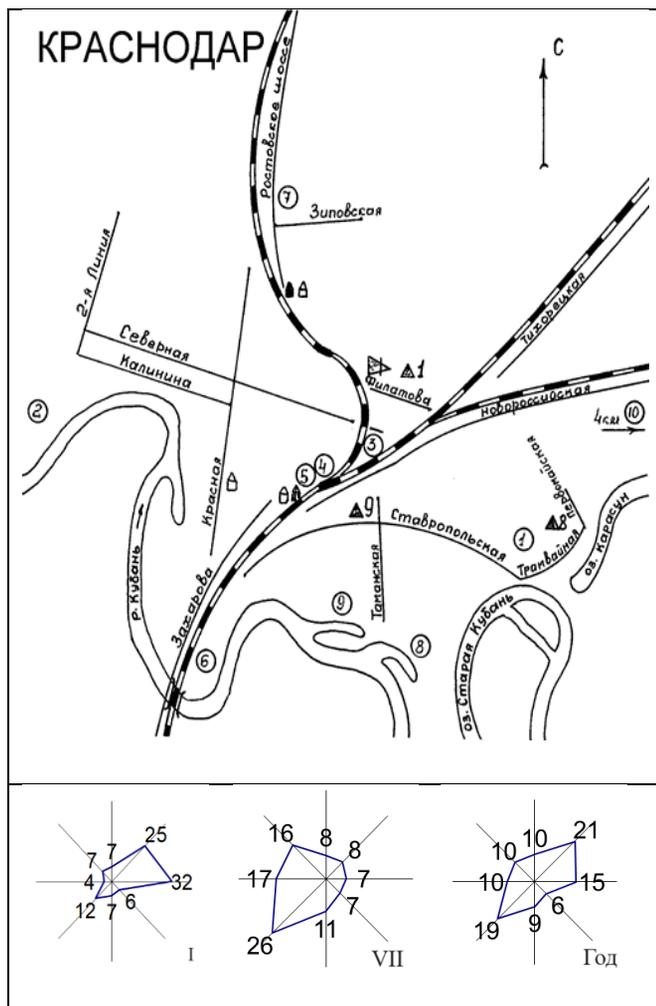
Среднегодовые данные	Многолетние	2023 г.
осадки, число дней	129	143
скорость ветра, м/с	2,3	3,0
повторяемость приземных инверсий температуры, %	30	-
повторяемость застоев воздуха, %	10	-
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, %	23	18
повторяемость приподнятых инверсий температуры, %	-	-
повторяемость туманов, %	7	1

III. ВЫБРОСЫ

Основные источники загрязнения атмосферы: предприятия электроэнергетики, транспорта и связи, топливной и нефтехимической промышленности, строительства. Наибольший вклад в выбросы специфических веществ вносят предприятия лесной и деревообрабатывающей, топливной, пищевой промышленности, машиностроения и металлообработки.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в 2023 г. (тыс. т) [9]					
	Твердые	SO ₂	NO ₂	CO	Всего
Автотранспорта	-	-	-	-	-
Стационарных источников	0,6	0,2	5,1	3,9	16,0
Суммарные	-	-	-	-	-
Плотность выбросов на душу населения (кг)	1	0,2	4	3	
ед. площади (т/км ²)	2	1	15	11	

IV. КАЧЕСТВО ВОЗДУХА



Сведения о сети мониторинга.

Наблюдения проводятся на 3-х стационарных пунктах государственной наблюдательной сети мониторинга состояния и загрязнения окружающей среды. Ответственным за сеть является Краснодарский Центр по мониторингу загрязнения окружающей среды — филиал ФГБУ «Северо-Кавказское УГМС». Сеть работает в соответствии с требованиями РД 52.04.186-89 [1]. Пункты наблюдений условно подразделяются: на «городскую фоновую» в жилом районе (ПНЗ №1), «промышленную», вблизи предприятий (ПНЗ №8) и «авто» вблизи автомагистралей с интенсивным движением транспорта (ПНЗ №9). Сеть охватывает в

основном восточную часть города.

Концентрации диоксида серы. Средняя за год и максимальная разовая значительно ниже 1 ПДК.

Концентрации диоксида азота/оксида азота. Средние за год концентрации диоксида азота и оксида азота в целом по городу не превышают 1 ПДК. Максимальная разовая концентрация диоксида азота ниже 1 ПДК, максимальная разовая концентрация оксида азота составляет 1,3 ПДК.

Концентрации взвешенных веществ. Средняя за год концентрация пыли в целом по городу составляет 1,6 ПДК, наибольшая среднегодовая — достигает 2,5 ПДК на ПНЗ № 8, где зафиксирована максимальная разовая — 3,8 ПДК (ПНЗ № 8).

Концентрации оксида углерода. Средняя за год и максимальная из разовых концентрации не превышают 1 ПДК.

Концентрации БП. Средняя за год концентрация в целом по городу не превышает 1 ПДК. Наибольшая из средних за месяц концентрация бенз(а)пирена составляет 1,1 ПДК, отмечена в январе.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. Средняя за год концентрация формальдегида в целом по городу составляет 4,7 ПДК, наибольшая среднегодовая концентрация, достигает 6 ПДК, отмечена на ПНЗ № 9. Максимальная разовая концентрация формальдегида зафиксирована в июне на ПНЗ № 8 и составила 2,6 ПДК. Средние за год концентрации фенола и сероводорода не превышают 1 ПДК. Максимальная разовая концентрация фенола составляет 1,9 ПДК, максимальная разовая концентрация сероводорода ниже 1 ПДК. Среднегодовая концентрация никеля равна 2 ПДКс.г., концентрация марганца составила 1,2 ПДКс.г., средние за год концентрации других тяжелых металлов не превышают санитарные нормы.

Уровень загрязнения воздуха высокий. Средние за год концентрации взвешенных веществ, формальдегида и тяжелых металлов никеля и марганца превышают санитарные нормы.

Тенденция за период 2019–2023 гг.: возросли концентрации тяжелых металлов никеля и марганца, отмечается снижение запыленности воздуха. Содержание в атмосферном воздухе города других загрязняющих веществ значительно не изменилось.

КРАСНОЯРСК, КРАЕВОЙ ЦЕНТР

I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Население (тыс. жителей) 1196,9 (2023 г.)	Площадь (км x км) 353,9 (2023 г.)	Координаты метеостанции 56°02' с. ш. 92°45' в. д.
---	---	---

Крупный промышленный, административно-территориальный и культурный центр Восточно-Сибирского экономического района, железнодорожный узел.

II. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И КЛИМАТ

Местоположение: на берегах р. Енисей, в среднем его течении, на стыке трех геоморфологических структур — долины р. Енисей и плато, прилегающих к долине, в предгорьях Восточного Саяна.

Климат: резко континентальный, зона высокого ПЗА.

Среднегодовые данные	Многолетние	2023 г.
осадки, число дней	248	239
скорость ветра, м/с	1,9	1,7
повторяемость приземных инверсий температуры, %	51	49
повторяемость застоев воздуха, %	37	40
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, %	50	54
повторяемость приподнятых инверсий температуры, %	14	15
повторяемость туманов, %	0,34	0,38

III. ВЫБРОСЫ

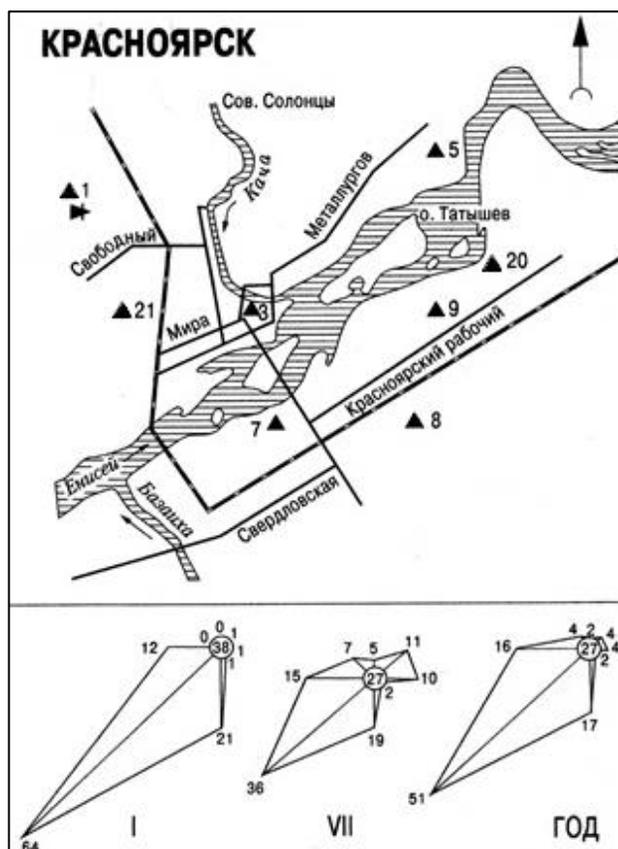
Основные источники загрязнения атмосферы: предприятия машиностроения, цветной металлургии, химии, энергетики, строительной индустрии, котельные, автотранспорт. вклад в выбросы стационарных источников вносят предприятия теплоэнергетики и металлургического производства (Красноярская ТЭЦ, ОАО «РУСАЛ Красноярск», ОАО «Красноярский алюминиевый завод»).

Выбросы от автотранспорта составляют 45 % от суммарных выбросов.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в 2023 г. (тыс. т) [9,18]					
	Твердые	SO ₂	NO ₂	CO	Всего
Автотранспорта	-	0,23*	8,58*	65,5*	83,1*
Стационарных источников	11,8	20,0	17,0	52,9	103,4
Суммарные	11,8	20,23	25,58	118,4	186,5
Плотность выбросов на душу населения (кг)	10	17	21	99	
ед. площади (т/км ²)	33	57	72	335	

*Данные Единой межведомственной информационно-статистической системы (ЕМИСС) за 2022 г [18]

IV. КАЧЕСТВО ВОЗДУХА



Сведения о сети мониторинга.

Наблюдения проводятся на 8-ми стационарных пунктах государственной наблюдательной сети мониторинга состояния и загрязнения окружающей среды. Ответственным за сеть является территориальный Центр по мониторингу загрязнения окружающей среды ФГБУ «Среднесибирское УГМС». Сеть работает в соответствии с требованиями РД 52.04.186-89 [1].

Пункты наблюдений условно подразделяются на «городские фоновые» (ПНЗ № 1, 5, 7, 21), «промышленные», вблизи предприятий (ПНЗ № 8, 9, 20), «авто», вблизи автомагистралей с

интенсивным движением транспорта (ПНЗ № 3).

Концентрации диоксида серы. Средняя за год и максимальная разовая концентрации не превышают 1 ПДК.

Концентрации диоксида азота/оксида азота. Средняя за год концентрация диоксида азота в целом по городу составляет 1,1 ПДК. Наиболее загрязнен диоксидом азота воздух Железнодорожного района города (ПНЗ № 21), где среднегодовая концентрация достигает почти 2 ПДК. Максимальная разовая концентрация диоксида азота составляет 3,6 ПДК (ПНЗ № 9).

Среднегодовая концентрация оксида азота составила 1,5 ПДК, максимальная разовая составляет 2,7 ПДК (ПНЗ № 3).

Концентрации взвешенных веществ. Средняя за год концентрация пыли в целом по городу составляет 1,6 ПДК, максимальная разовая достигает 5,9 ПДК (ПНЗ № 9). Среднегодовые концентрации взвешенных частиц PM10 и PM2.5 составляют 1,1 ПДК. Максимальные разовые концентрации взвешенных частиц PM10 и PM2.5 составляют 3,5 ПДК и 5,9 ПДК соответственно.

Концентрации оксида углерода. Средняя за год концентрация не превышает 1 ПДК, максимальная разовая концентрация на ПНЗ № 7 достигает 3,2 ПДК.

Концентрации БП. Средняя за год концентрация в целом по городу превышает 1 ПДК в 5,4 раза, наибольшая среднегодовая концентрация в Кировском районе (ПНЗ №8) превышает почти в 9 раз. Наибольшая из средних за месяц концентрация бенз(а)пирена достигает 27,2 ПДК (февраль, ПНЗ № 21). Всего в течение года на стационарных пунктах города среднемесячные концентрации бенз(а)пирена превысили значение 10 ПДК 17 раз, наиболее высокие значения наблюдались в холодный период года.

Концентрации озона. Средняя за год концентрация в целом по городу отмечена на уровне 1 ПДК, на ПНЗ №1 составляет 1,7 ПДК, максимальная разовая концентрация 1,7 ПДК зафиксирована в мае на ПНЗ № 3.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. Средняя за год концентрация формальдегида в целом по городу составляет 5,7 ПДК, наибольшая среднегодовая концентрация, достигающая 9 ПДК, отмечена в Ленинском районе (ПНЗ № 20). Максимальная разовая концентрация формальдегида наблюдалась на уровне 7 ПДК (ПНЗ 21). Средняя за год концентрация хлорида водорода составила 1,3 ПДК, максимальная разовая достигает 6,7 ПДК. Средние за год концентрации фенола, аммиака, фторида водорода, сероводорода, ароматических углеводородов и тяжелых металлов не превышают 1 ПДК. Максимальные разовые концентрации составляют: фторида водорода — 2,6 ПДК, фенола — 2,4 ПДК, сероводорода — 2,3 ПДК, аммиака — 1,5 ПДК, ксилола — 4,5 ПДК, бензола — 1,1 ПДК и этилбензола — 5 ПДК.

Уровень загрязнения воздуха очень высокий, город включен в Приоритетный список городов с наибольшим уровнем загрязнения воздуха в России. Средние за год концентрации 8-ми загрязняющих веществ превышают санитарные нормы: формальдегида, бенз(а)пирена, взвешенных веществ (пыли), диоксида и оксида азота, хлорида водорода, взвешенных частиц PM10 и PM2.5.

Тенденция за период 2019–2023 гг.: возросли концентрации оксида азота, хлористого водорода и бенз(а)пирена, также в городе повысилась запыленность воздуха.

МОСКВА, СТОЛИЦА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Население (тыс. жителей) 13 104,2 (2022 г.)	Площадь (км х км) 2 562, (2022 г.)	Координаты 55° 49' с. ш. 37° 37' в. д.
---	--	--

Крупнейший промышленный, административно-территориальный и культурный центр, аэропорт, речной порт, узел шоссейных и железнодорожных линий.

II. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И КЛИМАТ

Местоположение: на р. Москва в междуречье Волги и Оки на высоте от 116 до 250 м над уровнем моря. Наиболее высокие точки города находятся на юго-западе и северо-западе, низкие — на востоке и юго-востоке.

Климат: умеренно-континентальный, зона умеренного ПЗА.

Среднегодовые данные	Многолетние	2023 г.
осадки, число дней	245	253
скорость ветра, м/с	2,1	1,6
повторяемость приземных инверсий температуры, %	26*	38
повторяемость застоев воздуха, %	10*	16
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, %	29	45
повторяемость приподнятых инверсий температуры, %	28*	39
повторяемость туманов, %	0,4	0,3

III. ВЫБРОСЫ

Основные источники загрязнения атмосферы: промышленные предприятия, теплоэнергетический комплекс, автомобильный, железнодорожный и речной транспорт.

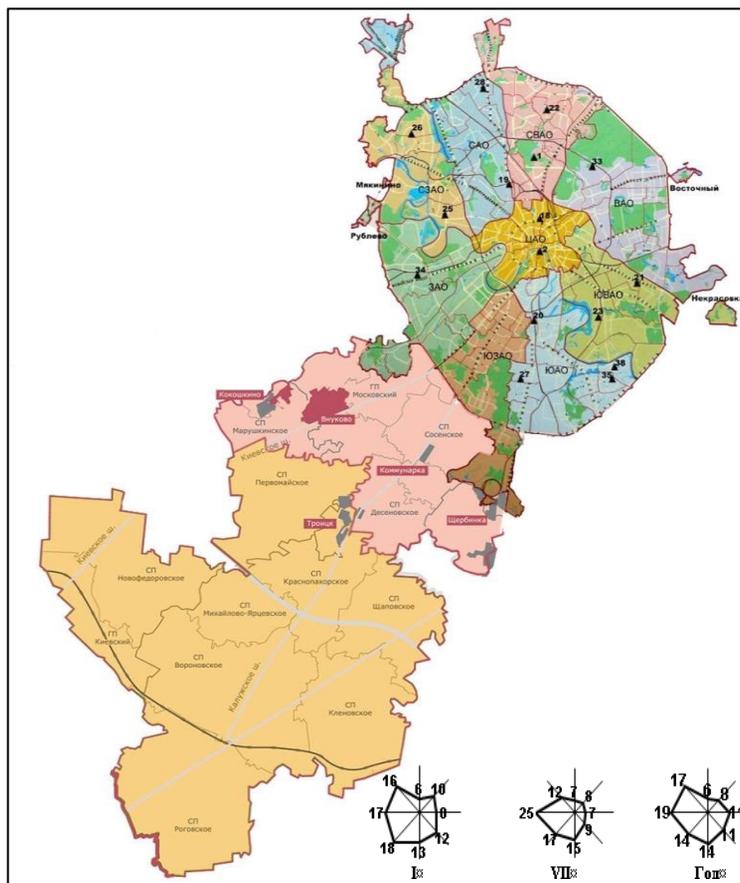
Самыми крупными источниками выбросов загрязняющих веществ являются ТЭЦ, ГЭС-1, КТС, РТС, ОАО «Газпромнефть — Московский НПЗ», ФГУП «Государственный космический научно-производственный центр имени М.В. Хруничева» и другие, имеющие валовые выбросы более 100 т/год. Предприятия расположены по всей территории города, образуя промышленные зоны вблизи жилых кварталов. Вклад автотранспорта составляет в суммарные выбросы составляет 85%.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в 2023г. (тыс. т) [9]					
	Твердые	SO ₂	NO ₂	CO	Всего
Автотранспорта	-	2,7	44,2	239,0	318,6
Стационарных источников	2,3	2,3	33,6	11,8	63,1
Суммарные	2,3	5,0	77,8	250,8	381,7
Плотность выбросов на душу населения (кг)	0,2	0,4	6	19	
ед. площади (т/км ²)	1	2	30	98	

IV. КАЧЕСТВО ВОЗДУХА

Сведения о сети мониторинга.

Наблюдения проводятся на 16-ти стационарных пунктах государственной сети наблюдений за состоянием окружающей среды. Ответственным за сеть является ФГБУ «Центральное УГМС». Сеть работает в соответствии с требованиями РД 52.04.186-89 [1]. Пункты наблюдений подразделяются на «городские фоновые» в жилых районах (ПНЗ № 1, 2, 21, 26, 27, 35), «промышленные» вблизи предприятий (ПНЗ №22, 23, 25, 28, 33, 38), и «авто» вблизи



крупных автомагистралей или в районах с интенсивным движением транспорта (ПНЗ № 18, 19, 20, 34). Дополнительно проводятся эпизодические наблюдения ФБУЗ «Центром гигиены и эпидемиологии г. Москва».

Концентрации диоксида серы. Среднегодовая и максимальная разовая концентрации ниже 1 ПДК. **Концентрации диоксида азота/оксида азота.** Средняя концентрация диоксида азота в целом по городу составляет 1,3 ПДК. Максимальная разовая концентрация равная 1,2 ПДК наблюдалась в районе Зябликово (ПНЗ № 35). Средняя за год и максимальная разовая концентрации оксида азота значительно ниже 1 ПДК.

Концентрации оксида углерода. Средняя за год концентрация ниже 1 ПДК, максимальная разовая концентрация составляет 1,1 ПДК (ПНЗ № 18), отмечалась в районе Мещанский.

Концентрации взвешенных веществ. Средняя за год концентрация в целом по городу не превышает 1 ПДК. По данным эпизодических наблюдений ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в городе Москве» среднегодовая концентрация пыли составляет 1,2 ПДК. Максимальная из разовых концентрация взвешенных веществ равна 2,5 ПДК (ПНЗ №20).

Концентрации БП. Средняя за год концентрация не превышает санитарную норму, максимальная из средних за месяц превышает санитарную норму в 1,8 раза, отмечалась в декабре в районе Печатники (ПНЗ № 23).

Концентрации специфических загрязняющих веществ. Средняя за год концентрация формальдегида в целом по городу равна 3 ПДК, наиболее загрязнен воздух в районе Нагорный (ПНЗ № 20), где среднегодовая концентрация достигает почти 5 ПДК. Максимальная разовая концентрация формальдегида составляет 2,2 ПДК, зарегистрирована в районе Можайский (ПНЗ № 34). Среднегодовые концентрации аммиака, фенола и сероводорода ниже 1 ПДК, максимальные разовые концентрации фенола и аммиака отмечены на уровне 1 ПДК. Среднегодовые и максимальные из разовых концентрации хлорида водорода, ацетона, бензола, ксилола, толуола и этилбензола не превышают санитарно-гигиенические нормы. Среднегодовые и максимальные из средних за месяц концентрации тяжелых металлов, также, ниже санитарных норм.

По условно выделенным «жилым», «промышленным» и «автомагистральным» станциям рассчитаны средние концентрации основных загрязняющих веществ (таблица 4.1). Загрязнение воздуха на территории Москвы неоднородно. Данные показывают, что наибольшее содержание диоксида азота, формальдегида и взвешенных веществ наблюдалось вблизи автомагистралей и промышленных зон, бенз(а)пирена — в промышленных зонах города. В жилых районах концентрации загрязняющих веществ существенно ниже.

Т а б л и ц а 4.1 — Средние концентрации загрязняющих веществ в различных зонах Москвы, мг/м³							
Зона	Пункты наблюдений	ВВ	БП, нг/м ³	СО	NO ₂	Ф	фенол
Автомагистральная	18, 19,20, 34	0,046	0,3	1,0	0,053	0,009	<0,001
Промышленная	22, 23,25, 28, 33, 38	0,034	0,4	1,0	0,049	0,009	<0,001
Жилая	1, 2, 21, 26, 27, 35	0,029	0,2	1,0	0,046	0,006	<0,001

Уровень загрязнения воздуха высокий, среднегодовые концентрации диоксида азота и формальдегида превышают 1 ПДК.

Тенденция за период 2019–2023 гг.: снизились концентрации аммиака, содержание других загрязняющих веществ в атмосферном воздухе города значительно не изменилось.

НИЖНИЙ НОВГОРОД, ОБЛАСТНОЙ ЦЕНТР

I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Население (тыс. жителей)	Площадь (км x км)	Координаты
1 213,5 (2022 г.)	514 (2022г.)	56°20' с. ш. 43°57' в. д.

Крупный промышленный, административно-территориальный, торговый и культурный центр, аэропорт, речной порт, узел шоссейных и железнодорожных линий.

II. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И КЛИМАТ

Местоположение: на Восточно-Европейской равнине, в месте слияния рек Волга и Ока.

Климат: умеренно-континентальный, зона умеренного ПЗА.

Среднегодовые данные	Многолетние	2023 г.
осадки число дней	183	187
скорость ветра м/с	2,5	1,6
повторяемость приземных инверсий температуры %	24,4	39
повторяемость застоев воздуха %	13,8	22
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с %	26	47,5
повторяемость приподнятых инверсий температуры %	38,7	29
повторяемость туманов %	1,6	0,6

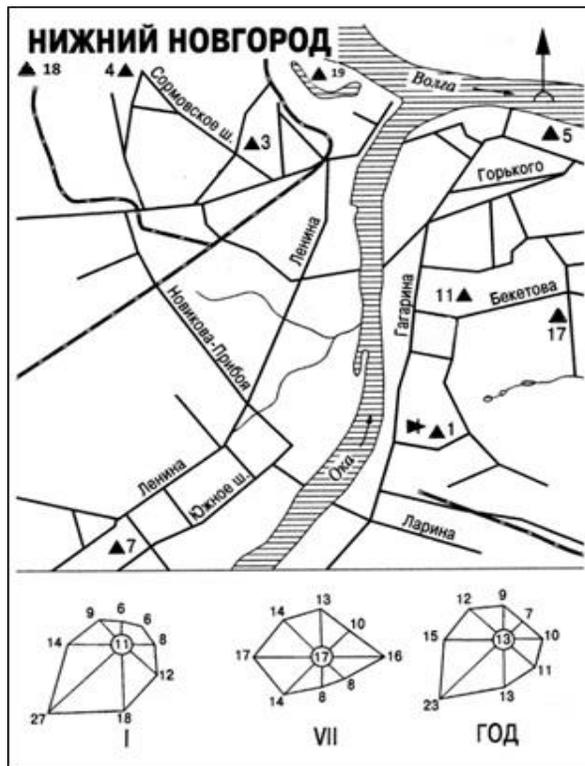
III. ВЫБРОСЫ

Основные источники загрязнения атмосферы: предприятия нефтехимической, строительной отрасли промышленности, машино и автомобилестроения (ОАО «ГАЗ»), тепловые электростанции (ООО «Автозаводская ТЭЦ», Сормовская ТЭЦ, ОАО «Теплоэнерго»), железнодорожный и автомобильный транспорт.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в 2023 г. (тыс. т) [9, 11]					
	Твердые	SO ₂	NO ₂	CO	Всего
Автотранспорта	0,3*	0,4*	7,3*	35,9*	48,7*
Стационарных источников	1,1	0,4	7,3	6,8	23,5
Суммарные	1,4	0,8	14,6	42,7	72,2
Плотность выбросов на душу населения (кг)	1	0,7	12	35	
ед. площади (т/км ²)	3	2	28	83	

*Данные Единой межведомственной информационно-статистической системы (ЕМИСС) за 2022 г [11]

IV. КАЧЕСТВО ВОЗДУХА



Сведения о сети мониторинга. Наблюдения проводились на 9-ти стационарных пунктах государственной сети наблюдений за состоянием окружающей среды. Ответственным за сеть является Нижегородский ЦМС ФГБУ «Верхне-Волжское УГМС». Сеть работает в соответствии с требованиями РД 52.04.186-89 [1].

Пункты наблюдений подразделяются на «городские фоновые» в жилых районах (ПНЗ № 1, 11, 17, 19), «промышленные», вблизи предприятий (ПНЗ № 3, 4, 7, 18) и «авто» — вблизи автомагистралей или в

районах с интенсивным движением транспорта (ПНЗ № 5).

Концентрации диоксида серы. Среднегодовая и максимальная разовая концентрации повсеместно значительно ниже 1 ПДК.

Концентрации диоксида азота/оксида азота. Средняя за год концентрация диоксида азота в целом по городу и максимальная разовая не превышают 1 ПДК. Концентрации оксида азота повсеместно значительно ниже 1 ПДК.

Концентрации взвешенных веществ. Средняя за год концентрация в целом по городу не превышает 1 ПДК, максимальная из разовых зафиксирована в Нижегородском районе и составляет 1,4 ПДК.

Концентрации оксида углерода. Средняя за год концентрация ниже 1 ПДК, максимальная разовая составляет 1,3 ПДК, наблюдалась в Автозаводском районе.

Концентрации БП. Средняя за год концентрация не превышает 1 ПДК. Наибольшая из среднемесячных концентраций составляет 1,6 ПДК, отмечена в Московском районе (декабрь, ПНЗ № 3).

Концентрации специфических загрязняющих веществ. Средняя за год концентрация формальдегида в целом по городу составляет 2,7 ПДК, наибольшая среднегодовая концентрация в Приокском районе достигает 5,4 ПДК, максимальная разовая концентрация формальдегида составляет 1,9 ПДК. Средние за год концентрации других специфических загрязняющих веществ не превышают 1 ПДК. Максимальная разовая

концентрация фенола составляет 1,9 ПДК. Средние за год концентрации ароматических углеводородов не превышают санитарных норм. Максимальная из разовых концентрация этилбензола составляет 1,5 ПДК, максимальная разовая концентрация ксилола — 3,7 ПДК. Средние за год и среднемесячные концентрации тяжелых металлов не превышают санитарных норм.

Уровень загрязнения воздуха повышенный, среднегодовая концентрация формальдегида превышает 1 ПДК.

Тенденция за период 2019–2023 гг.: отмечается рост концентраций формальдегида, снижается запыленность воздуха. Содержание в атмосферном воздухе города других загрязняющих веществ значительно не изменилось.

НОВОСИБИРСК, ОБЛАСТНОЙ ЦЕНТР

I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Население (тыс. жителей)	Площадь (км x км)	Координаты города
1 635,6 (на 1.01.2023 г.)	505,6 (2020 г.)	55°01' с. ш. 82°55' в. д.

Крупный промышленный, территориальный, культурный и научный центр Западно-Сибирского экономического района, речной порт, узел шоссейных и железнодорожных линий, международный аэропорт.

II. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И КЛИМАТ

Местоположение: на юго-востоке Западно-Сибирской равнины, на берегах р. Оби.

Климат: континентальный, зона повышенного ПЗА.

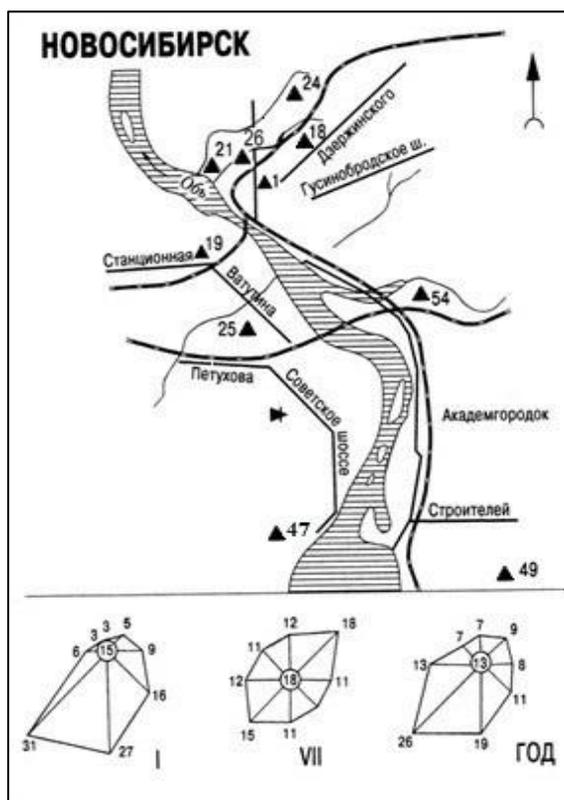
Среднегодовые данные	Многолетние	2023 г.
осадки, число дней	230	202
скорость ветра, м/с	2,6	2,4
повторяемость приземных инверсий температуры, %	27	33
повторяемость застоев воздуха, %	18	20
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, %	28	33
повторяемость приподнятых инверсий температуры, %	39	24
повторяемость туманов, %	1,3	2,4

III. ВЫБРОСЫ

Основные источники загрязнения атмосферы: предприятия топливно-энергетического комплекса (ТЭЦ–3, 4, 5), по производству строительных материалов, черной и цветной металлургии (ОАО «Новосибирский оловянный завод»), радиоэлектронной, машиностроительной, химической (ОАО «Новосибирский завод химконцентратов»), легкой и пищевой промышленности (ОАО «Новосибирскхолод», ОАО «Новосибирский мясоконсервный комбинат»), а также автомобильный и железнодорожный транспорт.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в 2023 г. (тыс. т) [9]					
	Твердые	SO ₂	NO ₂	CO	Всего
Автотранспорта	-	-	-	-	-
Стационарных источников	10,4	34,4	33,0	6,3	88,6
Суммарные	-	-	-	-	-
Плотность выбросов					
на душу населения (кг),	6	21	20	4	
на ед. площади (т/км ²)	21	68	65	12	

IV. КАЧЕСТВО ВОЗДУХА



Сведения о сети мониторинга. Наблюдения проводятся на 10-ти стационарных пунктах государственной сети наблюдений за состоянием окружающей среды. Ответственной за сеть является Служба мониторинга окружающей среды (МОС) ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС». Сеть работает в соответствии с требованиями РД 52.04.186-89 [1].

Пункты наблюдений подразделяются на «городские фоновые» в жилых районах (ПНЗ № 24, 26, 47, 54), «промышленные» вблизи предприятий (ПНЗ № 18, 19, 25), «авто» вблизи автомагистралей или в районах с интенсивным движением транспорта

(ПНЗ № 1, 21, 49).

Концентрации диоксида серы средняя за год и максимальная разовая значительно ниже 1 ПДК.

Концентрации диоксида азота/оксида азота. Средняя за год концентрация диоксида азота в целом по городу отмечается на уровне 1 ПДК, максимальная из разовых — составляет 3,3 ПДК, зафиксирована в Ленинском районе города (ПНЗ № 19). Средняя за год концентрация оксида азота в целом по городу не превышает 1 ПДК, максимальная разовая — составляет 1,1 ПДК.

Концентрации оксида углерода. Средняя за год концентрация не превышает 1 ПДК, максимальная разовая концентрация достигает 2,8 ПДК, зафиксирована в Первомайском районе города (ПНЗ № 54).

Концентрации взвешенных веществ. Средняя за год концентрация в целом по городу составляет 1,6 ПДК. Наиболее запылен воздух Первомайского района города (ПНЗ № 54), где среднегодовая концентрация пыли достигает 2,6 ПДК. Максимальная из разовых концентрация взвешенных веществ составляет 4,4 ПДК, отмечена в Ленинском районе города (ПНЗ № 19).

Концентрации БП. Средняя за год концентрация бенз(а)пирена в целом по городу не превышает 1 ПДК, наибольшая из среднемесячных концентраций отмечена в Заельцовском районе города (ПНЗ № 21) и достигает 8 ПДК.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. Средняя за год концентрация формальдегида в целом по городу составляет 1,7 ПДК, наибольшая среднегодовая концентрация, достигающая 2,7 ПДК, отмечена в Советском районе города (ПНЗ №49), где зафиксирована и максимальная разовая концентрация, составляющая почти 5 ПДК. Среднегодовые концентрации аммиака, фенола, углерода (сажи), сероводорода и фтористого водорода не превышают 1 ПДК. Максимальная разовая концентрация фенола составляет 2,3 ПДК, углерода (сажи) — 2,1 ПДК, максимальные из разовых концентрации фтористого водорода и аммиака отмечены на уровне 1 ПДК. Средние за год и максимальные из средних за месяц концентрации тяжелых металлов не превышают санитарно-гигиенических норм.

Уровень загрязнения воздуха: повышенный, средние за год концентрации взвешенных веществ и формальдегида превышают 1 ПДК.

Тенденция за период 2019–2023 гг.: отмечается рост концентраций углерода (сажи), снижение концентраций бенз(а)пирена и фторида водорода. Содержание в атмосферном воздухе города других загрязняющих веществ значительно не изменилось.

ОМСК, ОБЛАСТНОЙ ЦЕНТР

I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Население (тыс. жителей)	Площадь (км x км)	Координаты метеостанции
1 110,8 (2023 г.)	566,9 (2022 г.)	55°01' с. ш. 73°23' в. д.

Крупнейший промышленный, административно-территориальный и культурный центр. На территории города расположены железнодорожный и речной вокзалы, аэропорт.

II. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И КЛИМАТ

Местоположение: на юге Западно-Сибирской низменности, в долине Иртыша при впадении в него р. Омь.

Климат: континентальный, зона умеренного ПЗА.

Среднегодовые данные	Многолетние	2023 г.
осадки, число дней	238	197
скорость ветра, м/с	2,4	2,7
повторяемость приземных инверсий температуры, %	35	34
повторяемость застоев воздуха, %	20	19
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, %	35	23
повторяемость приподнятых инверсий температуры, %	20	21
повторяемость туманов, %	1,0	0,9

III. ВЫБРОСЫ

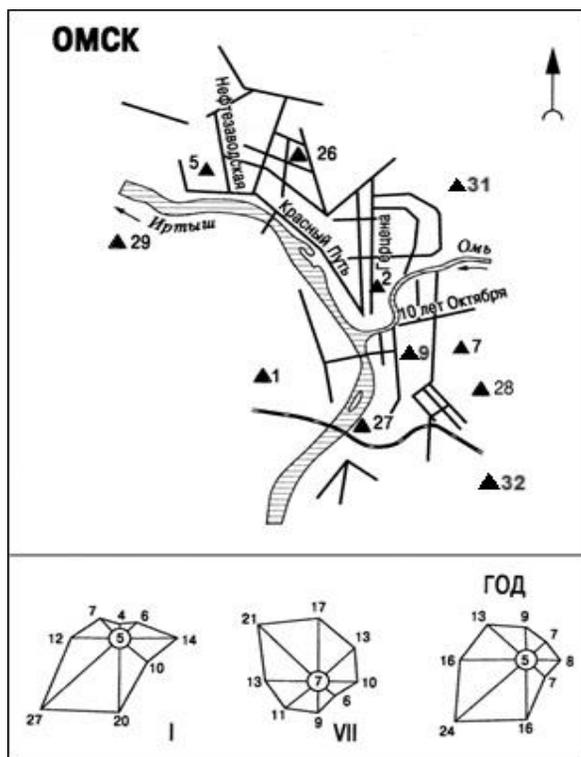
Основные источники загрязнения атмосферы: предприятия машиностроения (ОАО «Конструкторское бюро транспортного машиностроения»), ПО «Полет — филиал ФГУП «ГКНПЦ им. М.В. Хруничева», ОМО им. П.И. Баранова — филиал ФГУП «НПЦ газотурбостроения «Салют»), крупный комплекс химических (ОАО «Омский каучук», ООО «Омск-Полимер», ООО «Омсктехуглерод», ОАО «Омкшина») и нефтехимических производств (ОАО «Газпромнефть-ОНПЗ»), тепловые электростанции (ТЭЦ – 2,3,4,5), предприятия оборонной отрасли промышленности, стройматериалов, промышленные и коммунальные котельные, автомобильный и железнодорожный транспорт.

Вклад автотранспорта в суммарные выбросы составляет 23%.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в 2023 г. (тыс. т) [9, 21]					
	Твердые	SO ₂	NO ₂	CO	Всего
Автотранспорта	-	0,3*	6,8*	25,7*	36,7*
Стационарных источников	23,9	38,6	29,0	10,3	120,4
Суммарные	23,9	38,9	35,8	36,0	157,1
Плотность выбросов на душу населения (кг)	22	35	32	32	
ед. площади (т/км ²)	42	69	63	64	

* — выбросы автотранспорта за 2022 год [21]

IV. КАЧЕСТВО ВОЗДУХА



Сведения о сети мониторинга. Наблюдения проводятся на 11-ти стационарных пунктах государственной сети наблюдений за состоянием окружающей среды. Ответственным за сеть является Центр по мониторингу загрязнения окружающей среды ФГБУ «Обь-Иртышское УГМС». Сеть работает в соответствии с требованиями РД 52.04.186-89 [1].

Пункты наблюдений подразделяются на «городские фоновые» в жилых районах (ПНЗ № 26, 27, 29, 31, 32), «промышленные» вблизи предприятий (ПНЗ № 1, 2, 9, 28), «авто» вблизи автомагистралей или в районах

с интенсивным движением транспорта (ПНЗ № 5, 7).

Концентрации диоксида серы. Средняя за год и максимальная разовая концентрации значительно ниже 1 ПДК.

Концентрации диоксида азота/оксида азота. Средние за год концентрации диоксида и оксида азота не превышают 1 ПДК. Максимальная разовая концентрация диоксида азота составляет 1,4 ПДК (ПНЗ №27), максимальная разовая концентрация оксида азота — 1,9 ПДК (ПНЗ №26).

Концентрации оксида углерода. Средняя за год концентрация не превышает 1 ПДК, максимальная разовая составляет 1,9 ПДК (ПНЗ № 27).

Концентрации взвешенных веществ. Средняя за год концентрация взвешенных веществ ниже 1 ПДК, максимальная разовая составляет 4,6 ПДК (ПНЗ № 7).

Концентрации БП. Средняя за год концентрация в целом по городу составляет 1,4 ПДК, наибольшая среднегодовая концентрация достигает 3 ПДК (ПНЗ № 1). Максимальная из средних за месяц концентрация бенз(а)пирена превышает 1 ПДК почти в 10 раз (ПНЗ № 1).

Концентрации специфических загрязняющих веществ. Средняя за год концентрация формальдегида в целом по городу отмечена на уровне 1 ПДК, наибольшая среднегодовая составляет 1,7 ПДК (ПНЗ № 1). Максимальная разовая концентрация формальдегида достигает почти 7 ПДК (июнь, ПНЗ № 28). Среднегодовые концентрации других специфических веществ не превышают 1 ПДК. Максимальная разовая концентрация

сероводорода равна 5 ПДК, хлорида водорода составляет 2,7 ПДК, изопропилбензола (кумола) — 1,6 ПДК. Максимальные разовые концентрации фенола, этилбензола и ксилола отмечены на уровне 1 ПДК, Среднегодовые и средние за месяц концентрации тяжелых металлов не превышают санитарные нормы.

Уровень загрязнения воздуха повышенный, средняя за год концентрация бенз(а)пирена превышает санитарную норму.

Тенденция за период 2019–2023 гг.: отмечен рост концентраций бенз(а)пирена и снижение концентраций формальдегида. Содержание в атмосферном воздухе города других загрязняющих веществ значительно не изменилось.

ПЕРМЬ, ОБЛАСТНОЙ ЦЕНТР

I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Население (тыс. жителей)	Площадь (км x км)	Координаты метеостанции
1 027,2 (на 01.01.2023 г.)	800 (2021 г.)	58°01' с. ш. 56°10' в. д.

Крупный промышленный, административно-территориальный, научный и культурный центр, речной порт, железнодорожный узел.

II. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И КЛИМАТ

Местоположение: в Предуралье, на востоке Восточно-Европейской равнины, на берегах реки Камы.

Климат: умеренно-континентальный, зона повышенного ПЗА.

Среднегодовые данные	Многолетние	2023 г.
осадки, число дней	254	236
скорость ветра, м/с	2,4	2,3
повторяемость приземных инверсий температуры, %	37	25*
повторяемость застоев воздуха, %	26	9*
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, %	45	31
повторяемость приподнятых инверсий температуры, %	34	38*
повторяемость туманов, %	0,3	0,3

* Значения повторяемости аэроклиматических характеристик приведены к четырехразовому зондированию

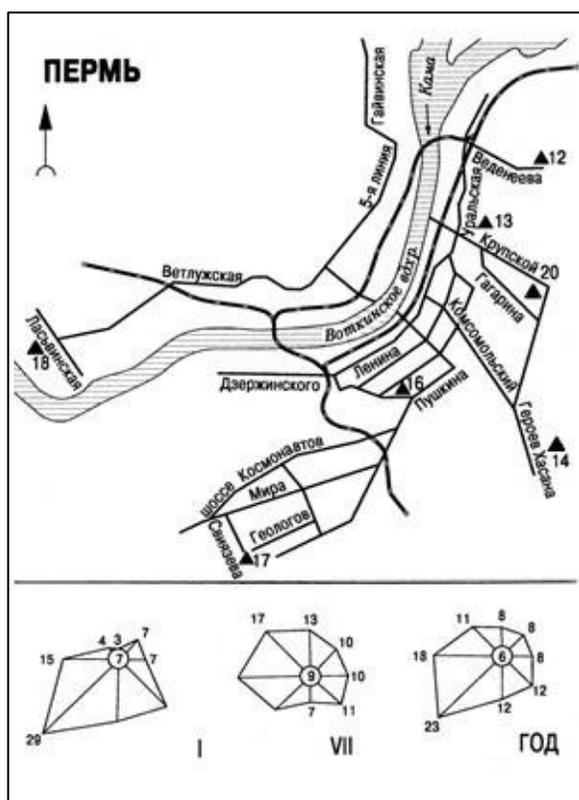
III. ВЫБРОСЫ

Основные источники загрязнения атмосферы: предприятия химии, нефтехимии, машиностроительной, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности, тепловые электростанции, котельные и другие предприятия. В атмосферный воздух от промышленных источников поступает около 360 видов химических веществ, в том числе 30 веществ 1-го класса опасности. Выбросы предприятий Краснокамска и Осенцовского промузла при определенных метеоусловиях накладываются на выбросы предприятий Перми и приводят к повышению уровня загрязнения воздуха.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в 2023 г. (тыс. т) [9, 29]					
	Твердые	SO ₂	NO ₂	CO	Всего
Автотранспорта	0,2	0,3	6,0	32,2	43,2
Стационарных источников	1,5	5,1	10,3	13,8	37,6
Суммарные	1,7	5,4	16,3	46,0	80,8
Плотность выбросов на душу населения (кг)	1,7	5	16	45	
ед. площади (т/км ²)	2	7	20	58	

*— выбросы автотранспорта за 2022 год [29]

IV. КАЧЕСТВО ВОЗДУХА



Сведения о сети мониторинга. Наблюдения проводятся на 7-ми стационарных пунктах государственной сети наблюдений за состоянием окружающей среды. Ответственным за сеть является «Пермский Центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» — филиал ФГБУ «Уральское УГМС». Сеть работает в соответствии с требованиями РД 52.04.186-89 [1]. Пункты наблюдений условно подразделяются на «городские фоновые» в жилых районах (ПНЗ № 16, 17, 20), «промышленные» вблизи предприятий (ПНЗ № 12, 14, 18) и «авто» вблизи автомагистралей с интенсивным движением

транспорта (ПНЗ № 13).

Концентрации диоксида серы. Средняя за год и максимальная разовая концентрации значительно ниже 1 ПДК.

Концентрации диоксида азота/оксида азота. Средние за год в целом по городу концентрации диоксида и оксида не превышают 1 ПДК. Максимальная разовая диоксида азота составляет 2,6 ПДК, максимальная оксида азота составляет 1,1 ПДК.

Концентрации взвешенных веществ. Средняя за год концентрация в целом по городу составляет 1,1 ПДК, наибольшая среднегодовая — 1,4 ПДК отмечалась на ПНЗ №16, максимальная разовая достигает 6,3 ПДК (ПНЗ № 12).

Концентрации оксида углерода. Средняя за год концентрация ниже 1 ПДК, максимальная разовая — составляет 1,5 ПДК, зафиксирована на ПНЗ № 20.

Концентрации БП. Средняя за год и средние за месяц концентрации на всех пунктах наблюдений не превышают санитарных норм.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. Средняя за год в целом по городу концентрация формальдегида составляет 2,3 ПДК, наибольшая — на ПНЗ № 12 достигает 3 ПДК. Максимальная разовая концентрация формальдегида составляет 2,7 ПДК (ПНЗ № 17). Средняя за год концентрация хлорида водорода составляет 1,8 ПДК. Среднегодовые концентрации фенола, фторида водорода, аммиака, сероводорода и

ароматических углеводородов ниже 1 ПДК. Максимальные разовые концентрации составляют: фторида водорода — 4,5 ПДК, сероводорода — 3,4 ПДК, фенола — 3,3 ПДК, хлорида водорода — 2,4 ПДК, аммиака — 1,9 ПДК, этилбензола — 5,2 ПДК и ксилолов — 4,5 ПДК. Средняя за год концентрация марганца составляет 1,3 ПДК, максимальная из среднесуточных концентрация марганца составляет 1,5 ПДК_{с.с.} Концентрации других тяжелых металлов не превышают санитарные нормы.

Уровень загрязнения воздуха высокий, средние за год концентрации взвешенных веществ, формальдегида, хлорида водорода и тяжелого металла марганца превышают санитарные нормы.

Тенденция за период 2019–2023 гг.: уровень загрязнения воздуха сохраняется, содержание загрязняющих веществ в атмосферном воздухе города значительно не изменилось.

РОСТОВ-НА-ДОНУ, ОБЛАСТНОЙ ЦЕНТР

I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Население (тыс. жителей)	Площадь (км x км)	Координаты метеостанции
1 135,9 (2023 г.)	349 (2021 г.)	47°16' с. ш. 39°49' в. д.

Крупный индустриальный, административно–территориальный центр и культурный центр, речной порт, железнодорожный и автотранспортный узел, аэропорт.

II. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И КЛИМАТ

Местоположение: на правом берегу реки Дон, в 30 км от Азовского моря.

Климат: умеренно-континентальный, зона повышенного ПЗА.

Среднегодовые данные	Многолетние	2023г.
осадки, число дней	118	142
скорость ветра, м/с	4,0	1,3
повторяемость приземных инверсий температуры, %	-	31
повторяемость застоев воздуха, %	-	15
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, %	20	66
повторяемость приподнятых инверсий температуры, %	-	47
повторяемость туманов, %	4,1	1

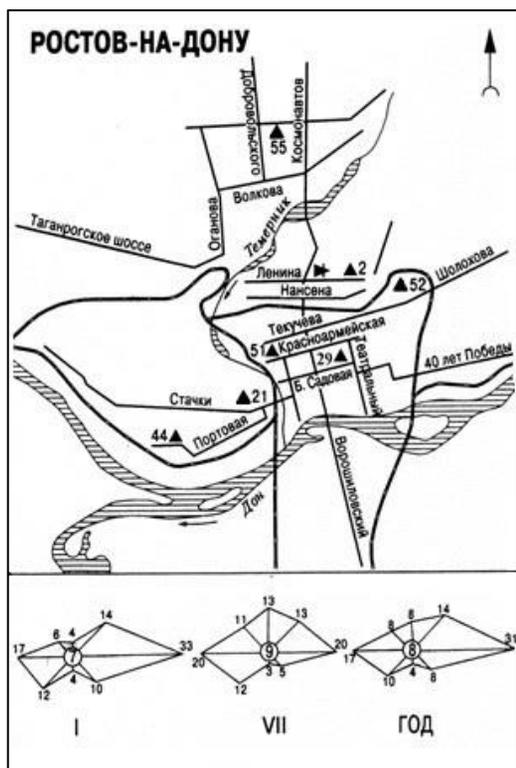
III. ВЫБРОСЫ

Основные источники загрязнения атмосферы: предприятия топливно-энергетического и машиностроительного комплексов, сельскохозяйственные холдинги, предприятия по производству кузнечнопрессового оборудования, вертолетов, речных судов, строительной и пищевой промышленности, котельные, автомобильный и железнодорожный транспорт. Основной вклад в выбросы от стационарных источников вносят: комбайновый завод, литейный завод, вертолетный производственный комплекс и другие.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в 2023 г. (тыс. т) [9, 27]					
	Твердые	SO ₂	NO ₂	CO	Всего
Автотранспорта	-	-	1,9*	1,3*	3,5
Стационарных источников	0,9	0,2	2,3	1,9	7,7
Суммарные	0,9	0,2	4,2	3,2	11,2
Плотность выбросов на душу населения (кг)	1	<1	4	3	
ед. площади (т/км ²)	3	1	12	9	

* — выбросы автотранспорта за 2022 год [27]

IV. КАЧЕСТВО ВОЗДУХА



Сведения о сети мониторинга. Наблюдения проводятся на 7-ми стационарных пунктах государственной сети наблюдений за состоянием окружающей среды. Ответственным за сеть является Ростовский областной центр по мониторингу окружающей среды ФГБУ «Северо-Кавказское УГМС». Сеть работает в соответствии с требованиями РД 52.04.186-89 [1].

Пункты наблюдений подразделяются на «городские фоновые», в жилых районах (ПНЗ № 2, 21, 55), «промышленные», вблизи предприятий (ПНЗ № 44, 52), и «авто», в районе с интенсивным движением транспорта (ПНЗ №

29, 51). Дополнительно на пункте в районе стадиона «Ростов-Арена» проводятся эпизодические наблюдения.

Концентрации диоксида серы среднегодовая концентрация и максимальная разовая значительно ниже 1 ПДК.

Концентрации диоксида азота/оксида азота. Средняя за год концентрация диоксида азота в целом по городу составляет 1,1 ПДК, наибольшая в районе автомагистрали (ПНЗ № 51) — достигает 1,8 ПДК, максимальная разовая 2,7 ПДК (ПНЗ № 55). Средняя за год концентрация оксида азота не превышает 1 ПДК, максимальная разовая концентрации оксида азота составляет 1,1 ПДК.

Концентрации взвешенных веществ. Средняя за год концентрация в целом по городу равна 1,9 ПДК, наибольшая запыленность воздуха отмечена в Кировском районе города (ПНЗ № 51), где среднегодовая концентрация составляет 3,4 ПДК и максимальная разовая концентрация достигает 3,3 ПДК (ПНЗ № 55).

Концентрации оксида углерода. Средняя за год концентрация в целом по городу не превышает 1 ПДК, максимальная разовая составляет 1,6 ПДК (ПНЗ № 29).

Концентрации БП. Средняя за год в целом по городу концентрации не превышает 1 ПДК, наибольшая из средних за месяц концентрация бенз(а)пирена отмечена на уровне 1 ПДК.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. Средняя за год концентрация формальдегида в целом по городу составляет 5,3 ПДК, наибольшая — из средних достигает 7,3 ПДК (ПНЗ № 51). Максимальная разовая — 3,1 ПДК (ПНЗ № 55). Среднегодовая концентрация фторида водорода составляет 1,4 ПДК, максимальная разовая — 6,2 ПДК (ПНЗ № 52). Среднегодовые концентрации фенола, аммиака, сероводорода, углерода (сажи) и твердых фторидов не превышают 1 ПДК. Максимальная разовая концентрация фенола равна 4 ПДК, сероводорода — 2,5 ПДК, твердых фторидов — 1,7 ПДК, аммиака — 1,2 ПДК, максимальная концентрация углерода (сажи) ниже 1 ПДК. Концентрации тяжелых металлов не превышают санитарные нормы.

Уровень загрязнения воздуха очень высокий, город включен в Приоритетный список городов России с наибольшим уровнем загрязнения воздуха. Среднегодовые концентрации взвешенных веществ, диоксида азота, формальдегида и фторида водорода превышают санитарные нормы.

Тенденция за период 2019–2023 гг.: отмечен рост концентраций формальдегида, снижение концентраций аммиака и твердых фторидов. Содержание в воздухе города других загрязняющих веществ значительно не изменилось.

САМАРА, ОБЛАСТНОЙ ЦЕНТР

I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Население (тыс. жителей)	Площадь (км x км)	Координаты
1 163,7 (2023 г.)	542 (2023 г.)	53°14' с. ш. 50°14' в. д.

Крупнейший промышленный центр Среднего Поволжья, административно-территориальный и культурный центр, речной порт, узел шоссейных и железнодорожных линий.

II. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И КЛИМАТ

Местоположение: на левом берегу р. Волга. Центральная, наиболее старая часть города, лежит между Волгой и ее притоками — реками Самара и Сок.

Климат: умеренно-континентальный, зона повышенного ПЗА.

Среднегодовые данные	Многолетние 2013-2022гг	2023 г.
осадки, число дней	198	192
повторяемость приземных инверсий температуры, %	38,4	38,9
повторяемость застоев воздуха, %	5,8	6,2
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, %	24,3	25,8
повторяемость туманов, %	0,3	0,3

III. ВЫБРОСЫ

Основные источники загрязнения атмосферы: предприятия топливно-энергетической, строительной, нефтеперерабатывающей, машиностроительной, металлургической, авиаприборостроительной отраслей промышленности, а также автомобильный и железнодорожный транспорт. Предприятия расположены по всей территории города, наибольшая их часть находится в Безымянской промзоне (восточная часть города).

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в 2023 г. (тыс. т) [9, 22]					
	Твердые	SO ₂	NO ₂	CO	Всего
Автотранспорта	-	0,2*	4,0*	19,8*	26,7*
Стационарных источников	1,0	2,4	5,9	5,6	22,9
Суммарные	1,0	2,6	9,9	24,4	49,6
Плотность выбросов на душу населения (кг)	1	2	8	21	
ед. площади (т/км ²)	2	5	18	45	

**Выбросы от автотранспорта за 2022 год [22]*

Концентрации специфических загрязняющих веществ. Средняя за год концентрация формальдегида в целом по городу равна 3 ПДК, наибольшая среднегодовая — достигает 4 ПДК на ПНЗ № 11, где зафиксирована и максимальная разовая — 2 ПДК. Средняя за год концентрация хлорида водорода составляет 1,3 ПДК, максимальная разовая концентрация — 1,8 ПДК. Среднегодовые и максимальные разовые концентрации фенола, аммиака и фторида водорода не превышают 1 ПДК. Средняя за год концентрация сероводорода в целом по городу ниже 1 ПДК. В жилом районе «Волгарь» (ведомственная станция 91) в зоне влияния выбросов НПЗ и городских очистных сооружений среднегодовая концентрация составляет 1,3 ПДК, максимальные концентрации на этом посту достигают уровня ЭВЗ 54 ПДК, отмечено 26 случаев превышения 10 ПДК. Среднегодовые концентрации ароматических углеводородов значительно ниже 1 ПДК, максимальные разовые концентрации этилбензола, толуола и ксилолов составили 1,5 ПДК. Концентрации тяжелых металлов значительно ниже 1 ПДК.

Уровень загрязнения воздуха высокий, средние за год концентрации формальдегида и хлорида водорода превышают 1 ПДК.

Тенденция за период 2019-2023 гг.: отмечается рост концентраций формальдегида, снижение концентраций аммиака. Содержание в атмосферном воздухе города других загрязняющих веществ значительно не изменилось.

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Население (тыс. жителей)	Площадь (км x км)	Координаты
5 600,5 (2023 г.)	1 439 (2022 г.)	59°58' с. ш. 30°18' в. д.

Крупнейший промышленный, административно-территориальный и культурный центр, морской порт, аэропорт, речной порт, узел шоссейных и железнодорожных линий.

II. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И КЛИМАТ

Местоположение: в устье реки Невы у Финского залива. Значительная часть территории расположена на высоте 2–3 м над уровнем моря, в южной части города она повышается.

Климат: умеренно-континентальный с чертами морского, зона низкого ПЗА.

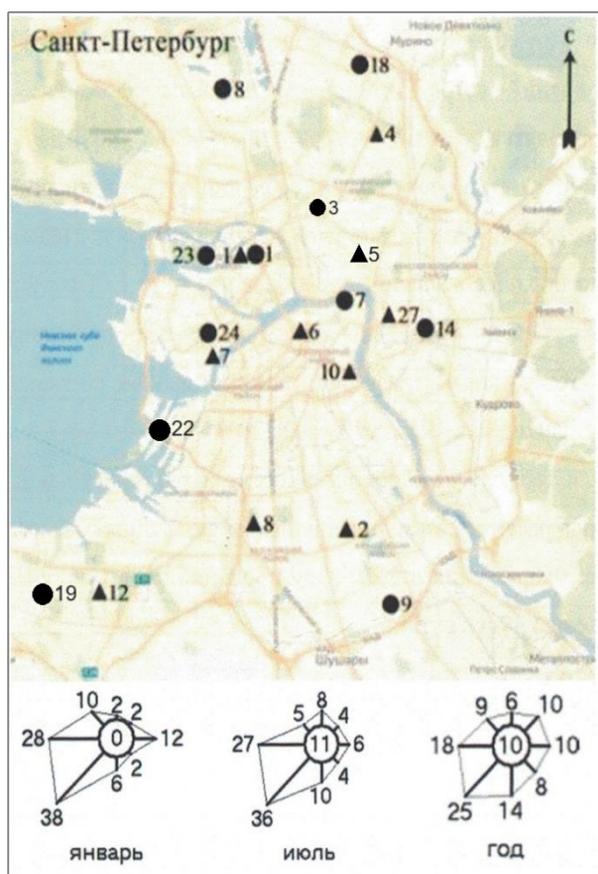
Среднегодовые данные	Многолетние	2023 г.
осадки, число дней	240	241
скорость ветра, м/с	2,0	1,9
повторяемость приземных инверсий температуры, %	33	31,5
повторяемость застоев воздуха, %	6	5
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, %	38,3	43,2
повторяемость приподнятых инверсий температуры, %	43,5	60
повторяемость туманов, %	0,6	0,1

III. ВЫБРОСЫ

Основные источники загрязнения атмосферы: предприятия металлургической, химической, станкостроительной, судостроительной, энергетической промышленности, а также автомобильный и железнодорожный транспорт. Основной вклад в выбросы стационарных источников создают предприятия электроэнергетики, машиностроения и жилищно-коммунального хозяйства. Крупные источники выбросов расположены в Кировском, Колпинском, Фрунзенском, Невском и Адмиралтейском районах города.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в 2023 г. (тыс. т) [9]					
	Твердые	SO ₂	NO ₂	CO	Всего
Автотранспорта	-	1,2	17,6	112,3	140,6
Стационарных источников	3,6	1,8	23,2	30,0	66,7
Суммарные	3,6	3,0	40,8	142,3	207,3
Плотность выбросов на душу населения (кг)	1	0,5	7	25	
ед. площади (т/км ²)	3	2	28	99	

IV. КАЧЕСТВО ВОЗДУХА



Сведения о сети мониторинга.

Наблюдения проводятся на 10-ти пунктах государственной сети наблюдений за состоянием окружающей среды. Ответственным за сеть является Центр мониторинга загрязнения природной среды (ЦМС) ФГБУ «Северо-Западное УГМС». Сеть работает в соответствии с требованиями РД 52.04.186-89 [1]. Пункты наблюдений условно подразделяются на «городские фоновые» в жилых районах (ПНЗ № 1, 2, 6, 8, 12), и «авто» вблизи автомагистралей или в районах с интенсивным движением транспорта (ПНЗ № 4, 5, 7, 10) и «промышленные» (ПНЗ № 27).

Дополнительные непрерывные наблюдения за концентрациями пяти загрязняющих веществ проводятся на 12 автоматических станциях (на схеме обозначены ●) в Санкт-Петербурге (станции 91, 92, 93, 99, 911, 914, 915, 918, 919, 922, 923, 924), территориальной системы Администрации Санкт-Петербурга.

Концентрации диоксида серы. Средняя за год и максимальная разовая концентрации повсеместно значительно ниже 1 ПДК.

Концентрации диоксида азота/оксида азота. Средняя за год концентрация диоксида азота в целом по городу ниже ПДК, максимальная разовая — 2,7 ПДК отмечена в Василеостровском районе (ПНЗ №7). Средняя за год концентрация оксида азота не превышает санитарную норму, максимальная разовая — составляет 2,3 ПДК, по данным автоматической станции в Выборгском районе.

Концентрации взвешенных веществ. Средняя за год в целом по городу концентрация составляет 1,1 ПДК. Наибольшая запыленность воздуха наблюдается во Фрунзенском районе (ПНЗ 2), где среднегодовая концентрация взвешенных веществ составляет 1,2 ПДК. Максимальная из разовых составляет 1,6 ПДК, зафиксирована в Красносельском районе.

Концентрации оксида углерода. Средняя за год концентрация не превышает 1 ПДК, максимальная — 1,1 ПДК зафиксирована в Петроградском районах (автоматическая станция 91).

Концентрации БП. Средняя за год концентрация в целом по городу не превышает 1 ПДК. Наибольшая из средних за месяц концентрация бенз(а)пирена составляет 1,2 ПДК в Красногвардейском районе (октябрь, ПНЗ №27).

Концентрации озона. Средняя за год концентрация озона в целом по городу составляет 1,2 ПДК, максимальная разовая концентрация, составляющая 1,2 ПДК, зафиксирована в Петроградском районе (май, автоматическая станция 923).

Концентрации специфических загрязняющих веществ. Средняя за год концентрация формальдегида в целом по городу составляет 1,3 ПДК, во Фрунзенском районе (ПНЗ № 2) среднегодовая концентрация достигает 3 ПДК, максимальная разовая концентрация ниже 1 ПДК. Среднегодовые концентрации других специфических загрязняющих веществ не превышают 1 ПДК. Максимальная разовая концентрация аммиака составляет 1,6 ПДК отмечена в Петроградском районе (ПНЗ № 1), максимальные разовые концентрации фенола и сероводорода отмечены на уровне 1 ПДК. Средние за год концентрации ароматических углеводородов и тяжелых металлов ниже санитарно-гигиенических нормативов. Максимальная разовая концентрация этилбензола отмечена на уровне 1 ПДК.

Уровень загрязнения воздуха повышенный, средние за год концентрации взвешенных веществ, формальдегида и озона превышают санитарно-гигиенические нормы.

Тенденция за период 2019 –2023 гг.: снизились концентрации диоксида азота и хлорида водорода, концентрации других загрязняющих веществ значительно не изменились.

УФА, СТОЛИЦА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Население (тыс. жителей)	Площадь (км x км)	Координаты метеостанции
1 181,0 (на 01.01.2023 г.)	708 (2022 г.)	54°45' с. ш. 55°58' в. д.

Промышленный, экономический, административно-территориальный и культурный центр, крупный транспортный узел России (железнодорожные, трубопроводные, автомобильные магистрали, воздушные и речные пути).

II. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И КЛИМАТ

Местоположение: в пределах Прибельской равнины, к западу от хребтов Урала. Основная часть города расположена в междуречье рек Белой и Уфы. С трех сторон город опоясывает речное кольцо длиной 80 км. Южная, высокая часть города, прорезана долиной реки Сутолока, северная — расположена на плато и пересекается долиной реки Шугуровка.

Климат: континентальный, зона высокого ПЗА.

Среднегодовые данные	Многолетние	2023 г.
осадки, число дней	209	184
повторяемость приземных инверсий температуры, %	34	34
повторяемость застоев воздуха, %	21	27
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, %	30	52
повторяемость приподнятых инверсий температуры, %	39	44
повторяемость туманов, %	0,5	0,3

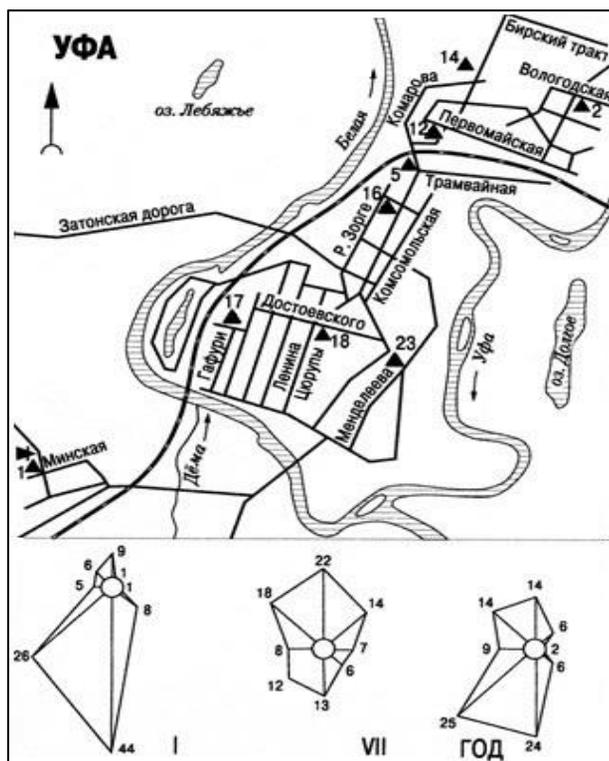
III. ВЫБРОСЫ

Основные источники загрязнения атмосферы: предприятия электроэнергетики и нефтеперерабатывающей промышленности, автомобильный и железнодорожный транспорт. Основной вклад в выбросы стационарных источников вносят предприятия по производству кокса и нефтепродуктов — ОАО «Уфанефтехим» (ОАО «Ново-Уфимский НПЗ», ОАО «Уфимский НПЗ»), а также предприятия по производству и распределению электроэнергии, газа и воды — (ООО «Башкирская генерирующая компания», «Баш РТС-Уфа», ТЭЦ–1, 2, 3 4 и др.).

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в 2023 г. (тыс. т) [9, 10]					
	Твердые	SO ₂	NO ₂	CO	Всего
Автотранспорта	0,2*	0,3*	5,7*	29,7*	39,9*
Стационарных источников	1,7	33,3	14,3	9,7	135,9
Суммарные	1,9	33,6	20,0	39,4	175,8
Плотность выбросов на душу населения (кг)	2	28	17	33	
ед. площади (т/км ²)	3	47	28	56	

*Данные Единой межведомственной информационно-статистической системы (ЕМИСС) за 2022 г [10]

IV. КАЧЕСТВО ВОЗДУХА

**Сведения о сети мониторинга.**

Наблюдения проводятся на 9-ти стационарных пунктах государственной сети наблюдений за состоянием окружающей среды. Ответственным за сеть является Центр мониторинга загрязнения окружающей среды ФГБУ «Башкирское УГМС». Пункты наблюдений подразделяются на «городские фоновые» в жилых районах (12, 16, 17), «промышленные» вблизи предприятий (14, 18) и «авто» вблизи автомагистралей (2, 5, 23). Пункт наблюдения № 1 расположен в 8 км от города на территории метеостанции и является «региональным фоновым». Уфимским филиалом ФБУЗ «ЦГиЭ в РБ» в рамках социально-гигиенического

мониторинга проводятся эпизодические наблюдения в пяти точках города.

Концентрации диоксида серы. Средняя за год концентрация не превышает 1 ПДК, максимальная из разовых составляет 1,1 ПДК (ПНЗ № 2).

Концентрации диоксида азота/оксида азота. Средняя за год концентрация диоксида азота в целом по городу отмечается на уровне 1 ПДК, наибольшая среднегодовая составляет 1,7 ПДК (ПНЗ №5), максимальная из разовых — составляет 1,6 ПДК (ПНЗ № 23). Средняя за год концентрации оксида азота значительно ниже 1 ПДК, максимальная разовая — составляет 1,7 ПДК (ПНЗ № 2).

Концентрации взвешенных веществ. Средняя за год концентрация в целом по городу составляет 1,1 ПДК, наибольшая — 1,7 ПДК на ПНЗ № 5, максимальная разовая достигает 3 ПДК (ПНЗ № 23).

Концентрации оксида углерода. Средняя за год концентрация значительно ниже 1 ПДК, максимальная из разовых составляет почти 3 ПДК (ПНЗ № 18).

Концентрации БП. Среднегодовая концентрация в целом по городу не превышает 1 ПДК, максимальная из средних за месяц концентрация — 2,8 ПДК (январь, ПНЗ № 1).

Концентрации специфических загрязняющих веществ. Средняя за год концентрация формальдегида в целом по городу составляет 2,3 ПДК, наибольшая — на ПНЗ №5 достигает 6 ПДК, максимальная из разовых концентрация, зарегистрированная на этом пункте, составляет 3,6 ПДК. Средняя за год концентрация хлорида водорода составляет 1,5 ПДК, максимальная разовая достигает почти 5 ПДК (ПНЗ № 2). Среднегодовые остальных измеряемых специфических загрязняющих веществ не превышают 1 ПДК.

Максимальная из разовых концентрация изопропилбензола (кумола) достигает 5 ПДК, Максимальная из разовых концентрация сероводорода составляет 4,4 ПДК, фенола — 3 ПДК, этилбензола — 1,9 ПДК (по данным ЦГиЭ), аммиака — 1,3 ПДК, и ксилолов 1,6 ПДК. Концентрации бензола, толуола и хлорбензола не превышают — 1 ПДК

Уровень загрязнения воздуха высокий, средние за год концентрации взвешенных веществ, формальдегида и хлорида водорода превышают 1 ПДК.

Тенденция за период 2019–2023 гг.: отмечается рост концентраций формальдегида, взвешенных веществ и марганца. Содержание в воздухе города других загрязняющих веществ значительно не изменилось.

ЧЕЛЯБИНСК, ОБЛАСТНОЙ ЦЕНТР

I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Население (тыс. жителей)	Площадь (км x км)	Координаты метеостанции
1 182,5 (2023 г.)	530,0	55°16' с. ш. 61°32' в. д.

Крупный индустриальный центр Урала, административно-территориальный и культурный центр, аэропорт, речной порт, узел шоссейных и железнодорожных линий.

II. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И КЛИМАТ

Местоположение: на Южном Урале, на р. Миасс.

Климат: умеренно-континентальный, зона повышенного ПЗА.

Среднегодовые данные	Многолетние	2023 г.
осадки, число дней	130	186
скорость ветра, м/с	1,7	1,7
повторяемость приземных инверсий температуры, %	-	-
повторяемость застоев воздуха, %	29	21
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, %	56	48
повторяемость туманов, %	0,7	0,6

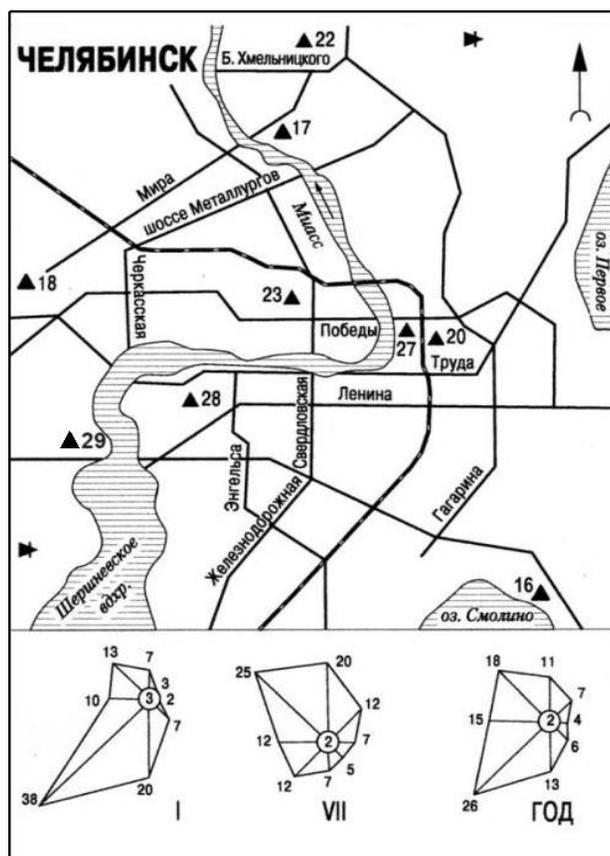
III. ВЫБРОСЫ

Основные источники загрязнения атмосферы. Предприятия черной и цветной металлургии, машиностроения, стройиндустрии, энергетики, а также автомобильный и железнодорожный транспорт. Металлургические предприятия, вносящие основной вклад в выбросы от стационарных источников, расположены в северо-восточной и восточной частях города, в непосредственной близости от жилых районов.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в 2023 г. (тыс. т) [9, 29]					
	Твердые	SO ₂	NO ₂	CO	Всего
Автотранспорта	0,2*	0,3*	6,3*	30,0*	36,6*
Стационарных источников	12,7	7,7	19,4	57,0	100,5
Суммарные	12,9	9,2	25,7	87,0	137,1
Плотность выбросов на:					
душу населения (кг)	11	8	22	74	
ед. площади (т/км ²)	24	17	48	164	

*— выбросы автотранспорта за 2022 год [29]

IV. КАЧЕСТВО ВОЗДУХА



Сведения о сети мониторинга.

Наблюдения проводятся на 9-ти стационарных пунктах государственной сети наблюдений за состоянием окружающей среды. Ответственным за сеть является Челябинский центр по гидрометеорологии и мониторингу загрязнения окружающей среды — филиал ФГБУ «Уральское УГМС».

Сеть работает в соответствии с требованиями РД 52.04.186-89 [1]. Пункты наблюдений подразделяются на «городские фоновые» в жилых районах (ПНЗ № 18, 28, 29), «промышленные» вблизи предприятий (ПНЗ № 17, 20, 22, 23) и «авто» вблизи автомагистралей

с интенсивным движением транспорта (ПНЗ № 16, 27).

Концентрации диоксида серы. Среднегодовая концентрации не превышает 1 ПДК, максимальная разовая составила 1,8 ПДК (ПНЗ № 23).

Концентрации диоксида азота/оксида азота. Средняя за год концентрация диоксида азота в целом по городу составляет 1,1 ПДК, максимальная разовая концентрация составляет 1,4 ПДК (ПНЗ №20). Среднегодовая концентрации оксида азота ниже 1 ПДК, максимальная разовая концентрация составляет 2,4 ПДК (ПНЗ № 27).

Концентрации взвешенных веществ. Средняя за год и максимальная разовая концентрации ниже 1 ПДК.

Концентрации оксида углерода. Средняя за год концентрация значительно ниже 1 ПДК, максимальная разовая достигает 6 ПДК (ПНЗ № 22).

Концентрации БП. Средняя за год концентрация в целом по городу составляет 1,1 ПДК. Наибольшее загрязнение наблюдается в районе ПНЗ № 20, где среднегодовая концентрация составляет 1,6 ПДК и в августе отмечена максимальная из среднемесячных концентрация, превышающая санитарно-гигиенический норматив в 3 раза.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. Средняя за год концентрация формальдегида в целом по городу составляет 5,7 ПДК, наибольшая среднегодовая

концентрация на станции 28 достигает 9 ПДК, максимальная разовая — 2,1 ПДК отмечена на ПНЗ № 17. Средняя за год концентрация фторида водорода составляет 1,2 ПДК, максимальная разовая — 2,2 ПДК. Средняя за год концентрация озона составляет 1,1 ПДК, максимальная разовая достигает 1,7 ПДК. Средние за год концентрации других измеряемых специфических загрязняющих веществ не превышают 1 ПДК. Максимальная разовая сероводорода по данным непрерывных наблюдений на ПНЗ №22 достигает 7,8 ПДК. Максимальная разовая концентрация фенола составляет 2,2 ПДК, аммиака — 1,2 ПДК. Среднегодовые концентрации ароматических углеводородов не превышают санитарно-гигиенические нормативы. Максимальная из среднесуточных концентрации этилбензола равна 3 ПДК. Средняя за год концентрация марганца составляет 2,3 ПДК, средние за год концентрации других тяжелых металлов ниже 1 ПДК. В течение года отмечалось 9 случаев превышения ПДК среднесуточными концентрациями свинца и 14 случаев превышений ПДК среднесуточными концентрациями марганца. Максимальные из среднесуточных концентрации тяжелых металлов, превысившие санитарно-гигиенический норматив, составили: свинца — 1,4 ПДК и марганца — 5 ПДК фиксировались на ПНЗ №20.

Уровень загрязнения воздуха очень высокий, город включен в Приоритетный список городов России с наибольшим уровнем загрязнения воздуха. Средние за год концентрации шести загрязняющих веществ: формальдегида, диоксида азота, фторида водорода, озона, бен(а)пирена и марганца превышают санитарно-гигиенические нормы.

Тенденция за период 2019–2023 гг.: отмечается рост концентраций формальдегида, диоксида азота и марганца, снижается запыленность атмосферного воздуха города и концентрации никеля. Содержание в атмосферном воздухе города других загрязняющих веществ значительно не изменилось.

5 ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ

Обзор результатов анализа химического состава атмосферных осадков (ХСО) за 2023 г. включает данные по 149 станциям, которые распределяются по 11 различным физико-географическим регионам РФ.

Во всех отобранных пробах атмосферных осадков определялось содержание основных ионов — гидрокарбонатов (HCO_3^-), хлоридов (Cl^-), сульфатов (SO_4^{2-}), нитратов (NO_3^-), ионов аммония (NH_4^+), калия (K^+), натрия (Na^+), магния (Mg^{2+}), кальция (Ca^{2+}), а также показатели удельной электропроводности (k) и величины pH. Сумма основных ионов характеризует минерализацию осадков (M).

Общая характеристика химического состава и кислотности атмосферных осадков.

Состав атмосферных осадков зависит от ряда факторов. Он определяется составом атмосферной воды, количеством имеющихся в воздухе сухих растворимых веществ, количеством и характером выпадающих осадков, а также условиями, при которых происходило их выпадение. Здесь играют роль время года, температура воздуха, предшествовавшая погода, направление ветра. Количество сухих примесей в воздухе, природного (морского, почвенно-геологического, биологического), так и антропогенного происхождения), которые омывает или захватывает дождевая вода или снег, зависит от высоты облаков, дающих осадки, и времени, прошедшего с момента, предшествовавшего выпадению осадков.

Разная интенсивность влияния источников формирования проявляется значительным диапазоном изменения минерализации атмосферных осадков. В 2023 г. средневзвешенная минерализация осадков (M) по регионам в среднем за год изменялась от 8,4 до 33,0 мг/л на Европейской части России (ЕЧР) и от 11,8 до 24,5 мг/л — на Азиатской части России (АЧР). В 2023 г. средневзвешенная величина минерализации осадков оставалась на уровне или была ниже условно принятого регионального фона (15 мг/л) на территории Севера и Северо-Запада, в Предгорьях Кавказа, Урала и Приморье (таблица 5.1). Как правило, более минерализованные осадки характерны для Поволжья и Центра ЕЧР, где наблюдается высокая запыленность воздуха. В химическом составе осадков этих регионов в процентном соотношении преобладали гидрокарбонаты, сульфаты, кальций и магний, суммарная концентрация которых составляла более 60 %.

На Севере и Северо-Западе ЕЧР значение минерализации осадков остается одной из самых низких вследствие низкого содержания в воздухе аэрозолей почвенного происхождения (HCO_3^- , Ca^{2+} и Mg^{2+}). Высокие значения средневзвешенной минерализации осадков за год на отдельных станциях Севера и Северо-Запада ЕЧР, превышающие среднюю величину по региону, по-прежнему предопределяются локальным влиянием.

Низкоминерализованные осадки характерны также для Предгорья Кавказа вследствие значительных сумм выпадающих здесь осадков.

На АЧР высокие значения минерализации осадков характерны для Сибири и Дальнего Востока. На территории этих регионов в химическом составе осадков преобладают гидрокарбонаты, сульфаты и хлориды, источниками происхождения которых являются как выбросы промышленности, так и лесные пожары. При этом на территории Дальнего Востока значительную роль на формирование химического состава атмосферных осадков может играть трансграничный перенос.

Т а б л и ц а 5.1 — Значения средневзвешенных концентраций основных ионов, удельной электропроводности (к) и рН в осадках по физико-географическим регионам в 2023 г.

Регион	SO_4^{2-}	Cl ⁻	NO_3^-	HCO_3^-	NH_4^+	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	M	рН			к мкСм/ см
	мг/л										мин	ср	макс	
ЕЧР														
Север и Северо-Запад ЕЧР	1,38	1,34	1,01	2,09	0,26	1,00	0,37	0,66	0,15	8,4	4,82	5,91	6,82	18
Центр ЕЧР	3,91	1,65	1,86	15,92	0,77	1,30	1,04	3,86	1,73	33,0	5,48	6,34	6,95	54
Поволжье	4,67	2,21	4,15	7,88	0,64	1,70	0,76	3,19	0,73	25,9	5,77	6,11	6,72	63
Юг ЕЧР	5,92	3,35	1,91	6,88	0,42	3,71	0,45	2,02	0,62	25,4	5,69	6,01	6,32	55
Предгорья Кавказа	1,16	0,59	0,92	2,72	0,61	0,27	0,25	0,85	0,09	7,05	5,82	6,03	6,23	17
Крым	3,37	4,16	1,76	3,37	0,41	2,02	0,50	2,17	0,46	18,3	5,68	6,03	6,39	51
АЧР														
Урал	2,98	1,18	1,75	4,75	0,56	1,11	0,52	1,51	0,46	14,9	5,58	6,02	6,48	32
Западная Сибирь	3,13	2,99	1,80	7,15	0,60	1,96	0,71	2,24	0,48	21,1	5,58	6,44	7,37	45
Восточная Сибирь	4,37	1,44	1,35	7,76	0,51	0,85	0,63	3,33	0,37	20,6	5,60	6,39	6,96	46
Дальний Восток	3,00	3,99	0,81	9,32	0,84	2,63	1,10	2,24	0,44	24,5	5,69	6,48	7,08	53
Приморье и Южный Сахалин	2,81	2,43	1,04	2,02	0,45	1,02	0,57	1,01	0,42	11,8	5,03	5,68	6,85	28

Минерализация осадков в случае отсутствия локальных источников загрязнения в значительной степени зависит от суммы осадков. Снижение суммы осадков способствует росту минерализации и наоборот, минерализация снижается с увеличением количества осадков. Изменение минерализации осадков в 2023 г. в некоторых случаях

следовало за колебаниями их суммы, уменьшаясь или возрастая, в соответствии с увеличением или сокращением количества осадков (рисунок 5.1). В 2023 г сумма осадков увеличилась на 13,5% в Центре ЕЧР, а минерализация осадков возросла на 5 %. Снижение минерализации осадков в Поволжье на 9 % сопряжено с ростом суммы осадков на 6,8 %.

Снижение минерализации осадков произошло в Крыму — на 12 %, при этом сумма выпавших осадков увеличилась в пределах 24 %. Увеличение суммы выпавших осадков в пределах 9 % наблюдалось на Юге, где минерализация осадков также выросла в пределах 43,3 %. На Севере, Северо-Западе ЕЧР сумма выпавших осадков снизилась в среднем на 6 %, минерализация — на 16,8 %.

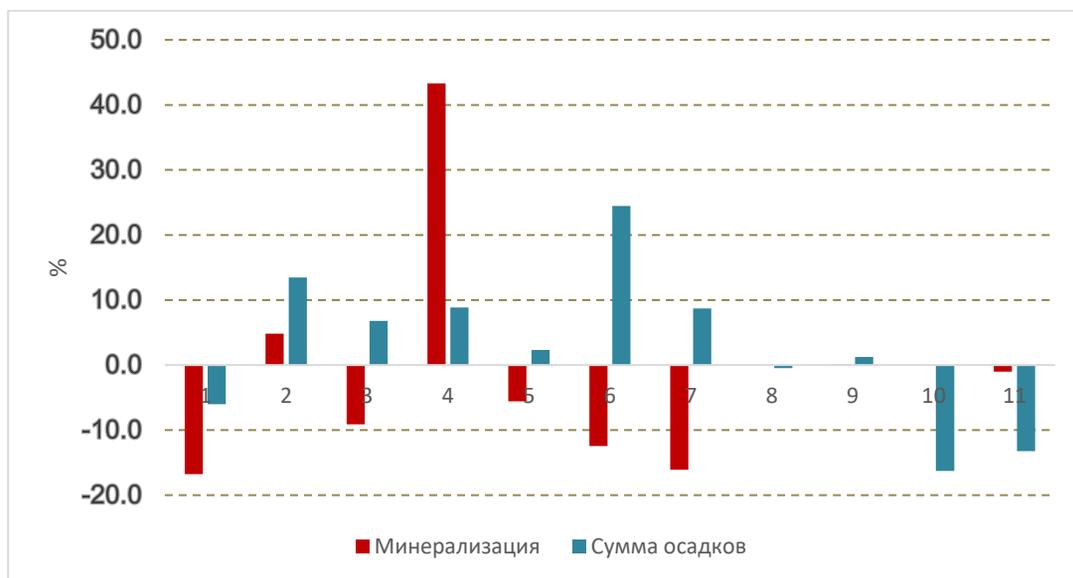


Рисунок 5.1 — Изменение средневзвешенной минерализации и суммы атмосферных осадков в 2023 г. по сравнению со средним значением за 2018–2022 гг.

1 - Север и Северо-Запад ЕЧР; 2 - Центр ЕЧР; 3 - Поволжье; 4 - Юг ЕЧР; 5 - Предгорья Кавказа; 6 - Крым; 7 - Урал; 8 - Западная Сибирь; 9 - Восточная Сибирь; 10 - Дальний Восток; 11 - Приморье и Южный Сахалин

Примечание: сумма осадков по региону рассчитана по данным станций, проводящих наблюдения за химическим составом атмосферных осадков

На АЧР сумма выпавших осадков в 2023 г. возросла лишь на Урале — на 8,7 % по сравнению со средним значением за 2018–2022 гг. На остальной АЧР сумма осадков снизилась в пределах от 16 % на Дальнем Востоке и 13 % в Приморье и Южном Сахалине.

Данные по минерализации осадков не всегда отражают особенности изменения концентрации основных ионов. Так, при возрастании концентрации одних ионов, может уменьшаться содержание других ионов, что в конечном итоге нивелирует изменение

минерализации. В ионном балансе атмосферных осадков большинства станций преобладающими примесями являлись: из анионов — гидрокарбонат или сульфат, из катионов — кальций или натрий с незначительными изменениями доминирующих ионов вследствие локальных особенностей. Так, например, на прибрежных станциях, где велика роль морских аэрозолей, в химическом составе осадков в отдельные месяцы или в целом за год могут преобладать хлориды и натрий.

Гидрокарбонаты (HCO_3^-) — производные угольной кислоты, которые находятся в растворе в динамическом равновесии между самой угольной кислотой и составляющими её ионами. Источниками обогащения атмосферы гидрокарбонатами служат пылеватые частицы, поднятые в воздух с поверхности выветриваемых карбонатных пород, таких как известняки, доломиты, мергели, карбонатный цемент многочисленных осадочных горных пород. Гидрокарбонаты являются важнейшими, хотя и наиболее непостоянными составляющими атмосферных осадков. Их содержание в ряде пунктов может быть незначительным, тогда как в ареалах техногенного воздействия они обнаруживаются в больших количествах.

Это подтверждается, с одной стороны, совпадением сезонной динамики гидрокарбонат-ионов и катионов кальция за весь период наблюдения, а с другой — тем фактом, что максимумы среднесезонных концентраций этих ионов приходятся, как правило, на весенне-летний и осенний периоды, когда отсутствует снежный покров и интенсифицируется процесс выветривания пород. По-прежнему гидрокарбонаты преобладают в осадках практически повсеместно, за исключением Приморья, где в химическом составе осадков преобладают сульфаты и хлориды. В целом по РФ содержание гидрокарбонатов в 2023 г. изменялось в широком интервале: от 2,02 мг/л в Приморье на АЧР до 15,92 мг/л в Центре ЕЧР. На АЧР высокие значения гидрокарбонатов наблюдались в осадках Дальнего Востока и в 2023 г. составили 9,32 мг/л. По-прежнему, на большей части территории страны концентрация гидрокарбонатов приблизительно в 1,5–2 раза выше сульфатов.

Наибольший рост концентрации гидрокарбонатов в 2023 г. в 2,5 раза по сравнению как со средним значением за 2018–2023 гг., так и с предыдущим годом определен в осадках на Юге ЕЧР (рисунок 5.2а).

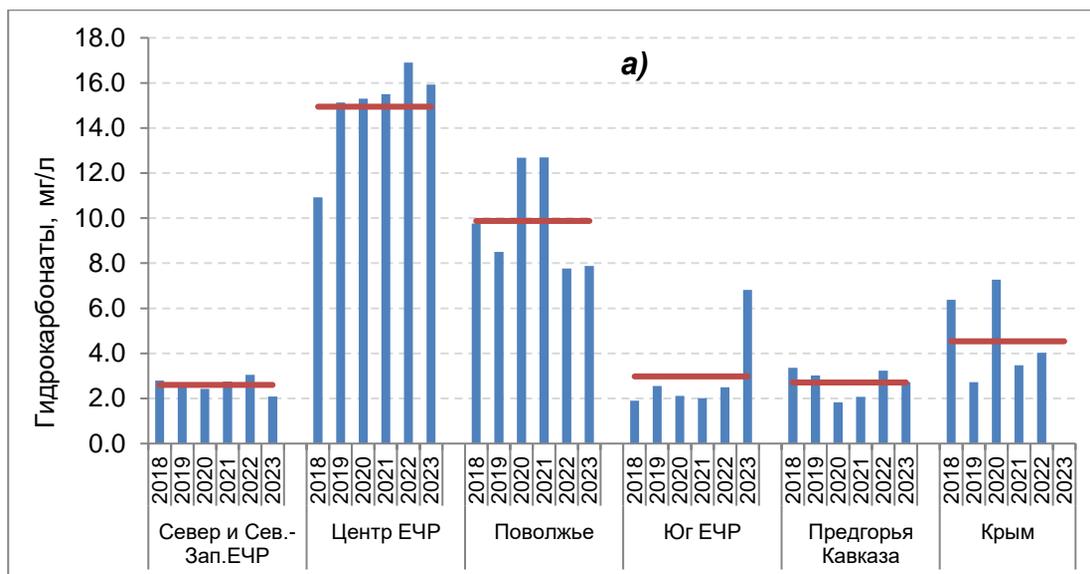


Рисунок 5.2а — Изменение средневзвешенной концентрации гидрокарбонатов в атмосферных осадках в 2023 г. на ЕЧР по сравнению со средним значением за 2018–2022 гг.

Примечание: красной линией показано среднее содержание за 2018–2022 гг.

По сравнению с предыдущим годом содержание гидрокарбонатов в осадках на остальной части ЕЧР в основном снизилось или практически не изменилось.

На всей АЧР средневзвешенные концентрации гидрокарбонатов в осадках, как правило, не превышают 10,0 мг/л (рисунок 5.2б). Самое низкое их содержание отмечается в осадках Приморья и Южного Сахалина — 1,88 мг/л.

На АЧР концентрация НСО_3^- в осадках в 2023 году практически не изменилась по сравнению со средней за период 2018–2022 гг.

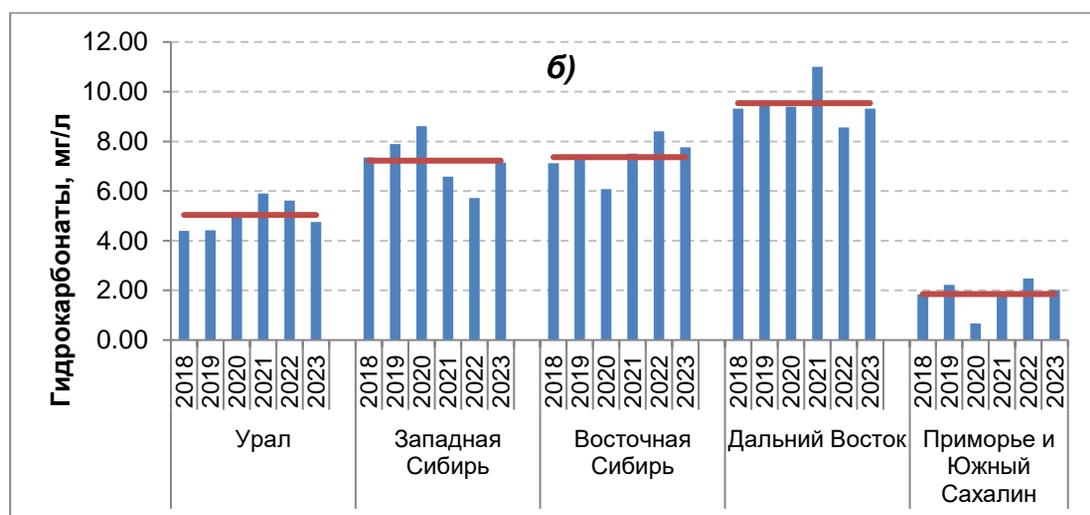


Рисунок 5.2б — Изменение средневзвешенной концентрации гидрокарбонатов в атмосферных осадках на АЧР по сравнению со средним значением за 2018–2022 гг.

Примечание: красной линией показано среднее содержание за 2018–2022 гг.

Источниками сульфатов в атмосфере служат морские аэрозоли, частицы пыли, содержащие сульфатные минералы, а также газы — двуокись серы и сероводород, которые, окисляясь, дают сульфаты. Двуокись серы поступает в атмосферу за счет вулканической деятельности, но главным образом от сгорания угля и нефти и в результате выплавки руды, поэтому атмосферные осадки, выпадающие вблизи источников двуокиси серы, обычно имеют высокое содержание сульфатов.

Учитывая, что концентрация сульфатов морского происхождения составляет 25 % от содержания натрия, можно оценить количество сульфатов морского происхождения в осадках, оно варьируется в пределах 0,15–0,38 мг/л. Таким образом, 93–98 % сульфатов, выпадающих с атмосферными осадками в районах РФ, поступает в атмосферу с антропогенными выбросами. Более высокие значения концентрации сульфатов свойственны для Европейской части России. На ЕЧР среднее содержание сульфатов составило 3,40 мг/л, а диапазон — от 1,16 мг/л в Предгорьях Кавказа до 5,92 мг/л на Юге ЕЧР. Среднее содержание сульфатов в осадках АЧР в 2023 г. составило 3,68 мг/л с диапазоном изменения от 2,74 мг/л в Приморье до 4,37 мг/л в Восточной Сибири.

На ЕЧР на Северо и Северо-Западе, в Предгорьях Кавказа и Крыму наблюдается снижение содержания сульфатов в осадках от их среднего значения за 2018–2022 гг. (рисунок 5.3а). Наибольшее снижение — на 18 % отмечено в осадках Севера Северо-Запада ЕТР. На Юге ЕЧР концентрация сульфатов увеличилась на 73,5 % от их среднего содержания за 2018–2022 гг.

На АЧР содержание сульфатов в атмосферных осадках снизилось или осталось на уровне среднего значения за 2018–2023 гг. (рисунок 5.3б).

Высокие концентрации сульфатов в Восточной Сибири, в основном, связаны с деятельностью ПАО «ГМК «Норильский никель». С 2019 г. наметилось постепенное снижение концентрации сульфатов в атмосферных осадках Норильска, что, возможно, связано с реализацией мер АО «Кольской ГМК» по снижению уровня выбросов. Кроме того, источником сульфатов в осадках Сибири могут быть лесные пожары, которые регулярно возникают в теплый период года.

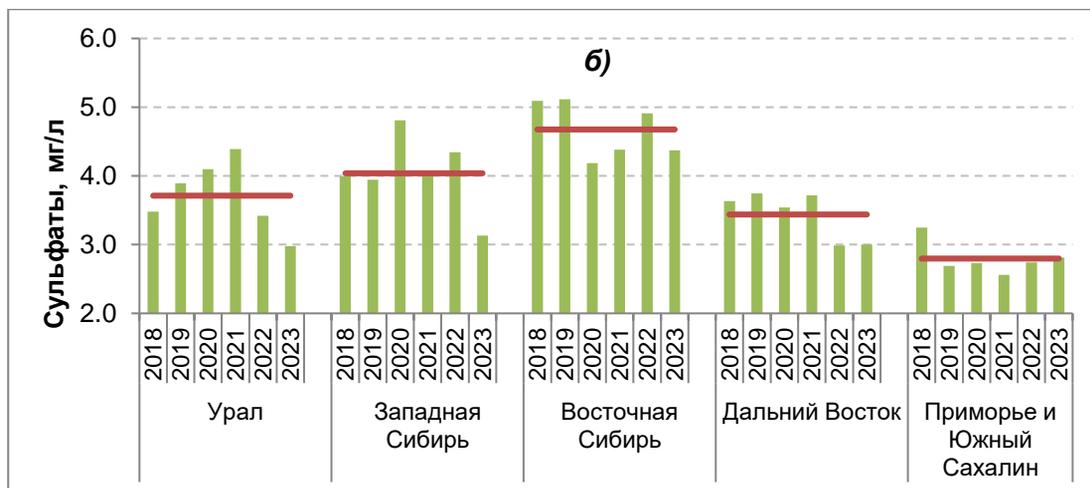
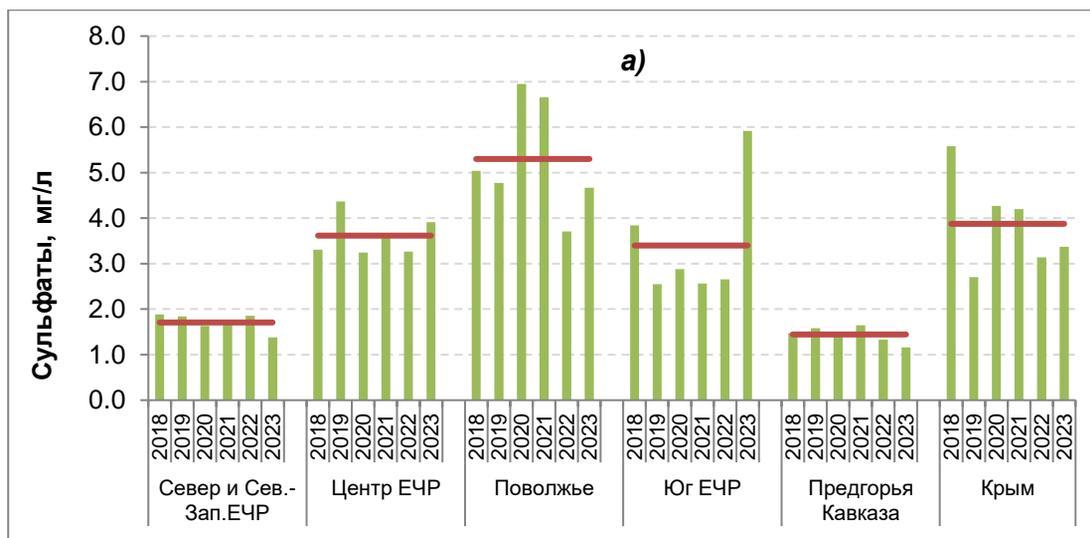


Рисунок 5.3 — Изменение средневзвешенной концентрации сульфатов в осадках ЕЧР (а) и АЧР (б)

Примечание: красной линией показано среднее содержание за 2018–2022 гг.

Антропогенные источники нитратов подразделяются на аграрные (минеральные и органические удобрения, животноводческое производство) и промышленные (связанные с эмиссией окислов азота промышленными предприятиями и автотранспортом). Роль каждого из этих источников в отдельных регионах и областях неодинакова, что зависит от природных условий, соотношения аграрного и промышленного секторов, интенсивности их развития и масштабов производства, степени концентрации точечных источников нитратов и других факторов. Содержание нитратов в атмосферных осадках РФ в среднем не превышает 2,09 мг/л на ЕЧР и 1,71 мг/л на АЧР с превышениями в отдельные годы в Поволжье и на Урале (рисунок 5.4).

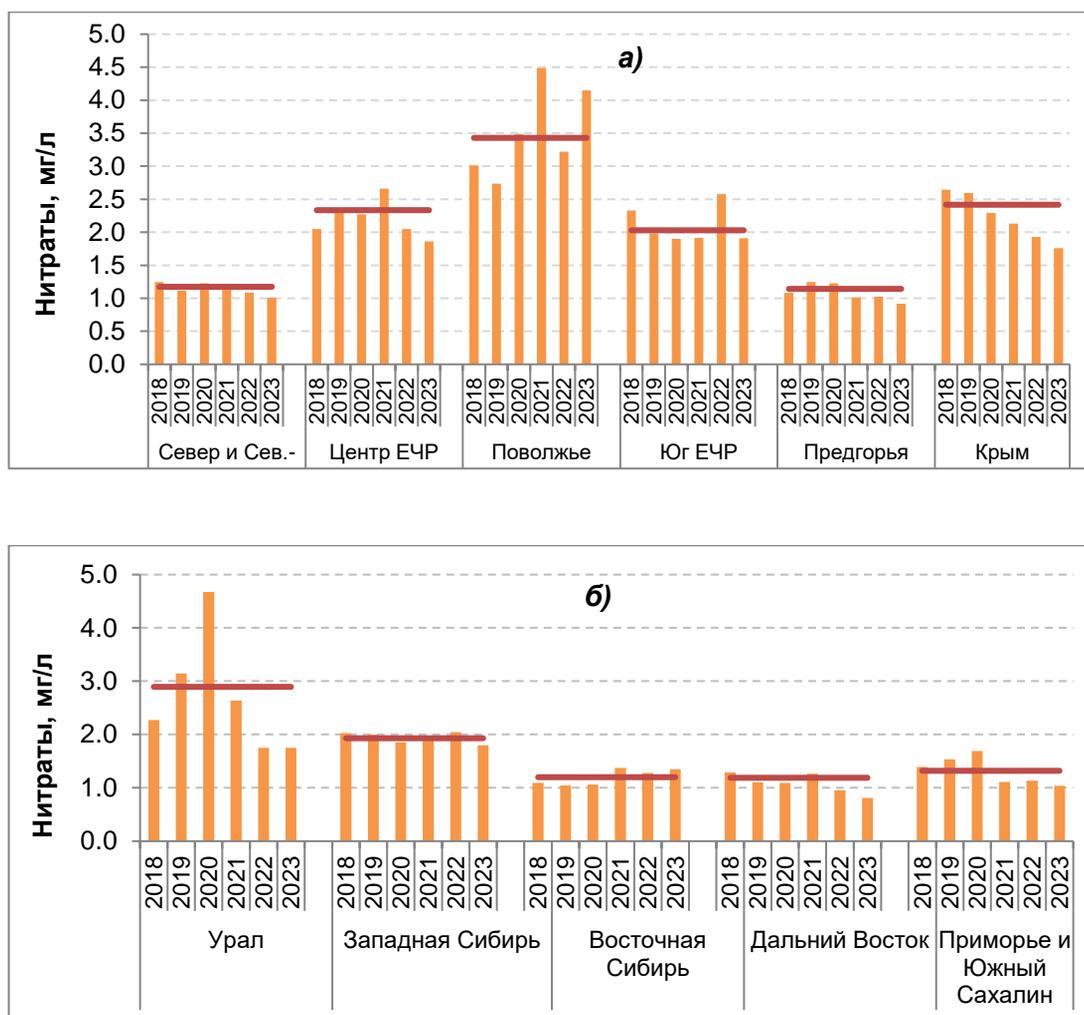


Рисунок 5.4 — Изменение средневзвешенной концентрации нитратов в осадках ЕЧР (а) и АЧР (б)

Примечание: красной линией показано среднее содержание за 2018–2022 гг.

Концентрация хлоридов в атмосферных осадках зависит от 3-х факторов. Во-первых — это природный фактор, представленный в виде брызг моря и морской пыли на побережье. Во-вторых — это глубокая дифференциация отраслей промышленности, где в производственных циклах широко применяются хлориды и хлорсодержащие соединения. В-третьих — это трансграничный перенос. В большинстве регионов содержание хлоридов в атмосферных осадках не превышает 2,0 мг/л и находится в интервале 0,5–2,5 мг/л (рисунок 5.5). Более высокие концентрации хлоридов определялись в атмосферных осадках прибрежных регионов — в Крыму, на Дальнем Востоке, в Приморье и на Сахалине, а также на территории Западной Сибири, вследствие высоких концентраций хлоридов в осадках прибрежной станции Диксон. Так, на отдельных станциях, расположенных непосредственно на побережье, концентрация хлоридов в осадках в отдельные месяцы может достигать порядка 100,0 мг/л (например,

Диксон, Тикси). Повышенные концентрации хлоридов в осадках Крыма были связаны не только с выносом солей с морского побережья, но и с выветриванием засоленных почв в северной части Крымского п-ова. Так, средневзвешенная концентрация хлоридов в осадках Нижнегорского, расположенного на севере полуострова, в 2023 г. составила 8,0 мг/л, а в осадках Карадага, находящегося на побережье Черного моря, — 2,7 мг/л.

В крупных городах, использующих противогололедные реагенты, содержащие до 93% хлористого натрия по массе, концентрация хлоридов также может быть повышена. Так в Санкт-Петербурге в январе 2023 г. концентрация хлоридов в осадках достигала 12,8 мг/л, при содержании в летние месяцы не выше 0,5 мг/л. В целом в осадках Севера и Северо-Запада ЕЧР средняя концентрация хлоридов в 2023 г. составила 1,7 мг/л.

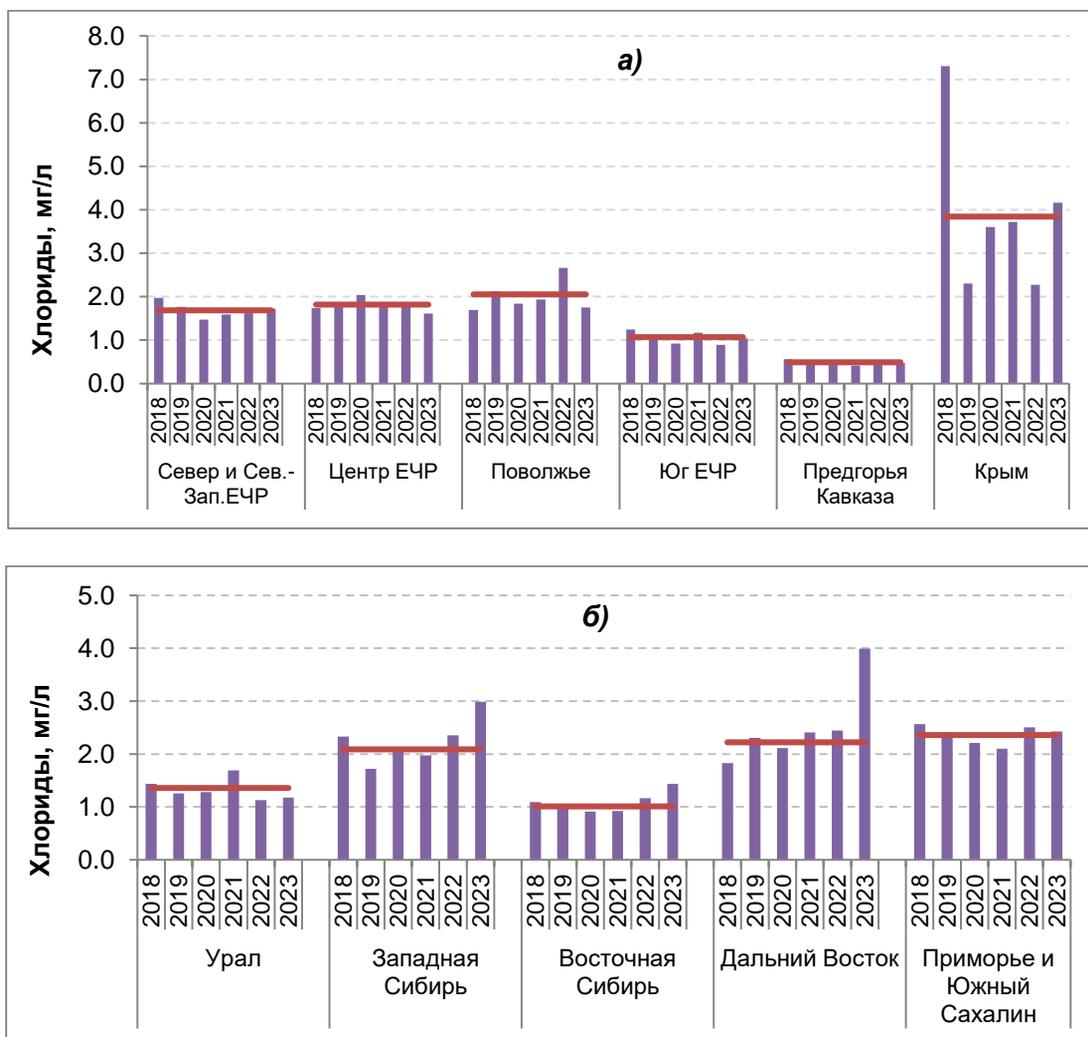


Рисунок 5.5 — Изменение средневзвешенной концентрации хлоридов в осадках ЕЧР (а) и АЧР (б)

Примечание: красной линией показано среднее содержание за 2018–2022 гг.

На АЧР диапазон колебания хлоридов в осадках по-прежнему составил от 1,2 мг/л (Урал) до 3,99 мг/л (Дальний Восток) в 2023 г.

Средневзвешенные концентрации аммония в 2023 г. колебались от 0,26 мг/л (Север и Северо-Запад ЕЧР) до 0,77 мг/л (Центр ЕТР). В 2023 г. по сравнению со средним значением за 2018–2022 гг. На ЕЧР наиболее низкие концентрации хлоридов наблюдаются в осадках Предгорья Кавказа, где их содержание колеблется около 0,5 мг/л. На Юге ЕЧР, представленного двумя станциями, расположенными в Ростовской обл., содержание хлоридов, как правило, не превышает 1,2 мг/л. Во всех регионах ЕТР концентрация хлоридов 2023 г. снизилась или оставалась на прежнем уровне кроме Крыма, где в 2023 г. концентрация хлоридов увеличилась на 10% по сравнению со средней концентрацией за период и на 46 % по сравнению с 2022 г.

Содержание аммония увеличилось на 25 % в Центре ЕТР, в Предгорьях Кавказа на 39 % и снизилось на 12 % на Юге ЕЧР, в Крыму на 44%.

На АЧР средневзвешенные концентрации аммония в 2023 г. колебались от 0,45 мг/л (Приморье и Южный Сахалин) до 0,84 мг/л (Дальний Восток).

Катионная часть в химическом составе, как правило, не превышает 30 % от суммы ионов в осадках практически всех регионов. Источник большей части ионов калия, магния и кальция в континентальных осадках — минеральные компоненты аэрозолей, поступающих из почвы. Концентрация натрия и магния по большей части определяется морским происхождением. Катионов калия и кальция в морской воде меньше, чем в континентальной, в основном они имеют терригенное происхождение. В большинстве случаев в осадках преобладали кальций и далее натрий. Суммарное содержание кальция и натрия достигало 20–25 % от суммы ионов. Повышенное содержание кальция наряду с высоким содержанием гидрокарбонатов может указывать на высокую запыленность воздуха, а натрия и хлоридов — на «морское влияние» в химическом составе осадков. Содержание натрия, калия, кальция и магния в атмосферных осадках, как в годовом выражении, так и в целом за период 2018–2022 гг. и в 2023 г., в основном не превышало 2,0 мг/л. Концентрация кальция, выше 2,0 мг/л характерна для осадков ЕЧР — для Центра, Поволжья, что наряду с высоким содержанием гидрокарбонатов может говорить о высокой запыленности воздуха. В осадках в Центре ЕТР и Поволжье концентрация кальция и магния в сумме в 2023 г. была максимальной на ЕТР и составила 5,6 и 3,9 мг/л.

По-прежнему для большинства компонентов отмечаются значительные межгодовые колебания средних концентраций. Многолетняя динамика концентраций загрязняющих компонентов в атмосфере, как правило, характеризуется или

постепенным изменением среднегодовых уровней загрязнения или резкими отклонениями. Иногда наблюдается смена тенденций — переход от повышения к снижению и, наоборот, — от снижения к повышению. В целом, межгодовые колебания за рассматриваемый период не позволяют однозначно охарактеризовать тренды изменений.

Общая картина распределения средних значений рН — показателя кислотности атмосферных осадков в регионах РФ в 2018–2022 гг. остается практически без изменений и, по-прежнему, подтверждает отсутствие масштабных процессов закисления атмосферных осадков. Все значения рН осадков, осреднённые по регионам, находятся, в основном, в интервале от 5,0 до 6,5 ед. рН, составляя от 60 до 80 % в большинстве округов и до 100 % на Севере и Северо-Западе ЕЧР. Осадки с величиной рН менее 5,6 выпадали в 10 % от общего числа случаев.

Наиболее загрязненные станции по ХСО. По месячным данным сумма ионов атмосферных осадков на территории РФ колеблется в широких пределах, и на отдельных станциях может в несколько раз превышать средневзвешенную по региону величину. В таблице 5.2 приведены станции, минерализация осадков которых равна или превышает 50 мг/л, проводимость близка или выше 100 мкСм/см.

Т а б л и ц а 5.2. — Средневзвешенные значения компонентов в наиболее загрязнённых по ионному составу осадков населённых пунктах РФ, 2023 г.													
Пункт	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	HCO ₃ ⁻	NH ₄ ⁺	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	M	рН ср	χ, мкСм/с м	Выпа- дения серы, т/км ² ·г од
	мг/л												
Центр ЕЧР													
Белгород	5,86	2,51	3,24	31,84	0,62	1,78	1,17	6,80	3,79	57,60	6,6	98	1,2
Брянск	8,02	2,20	1,98	39,47	0,83	2,74	1,57	6,78	4,04	67,60	7,0	114	1,9
Грязи	12,55	3,38	2,70	37,96	0,57	2,98	1,56	8,94	5,25	75,89	6,9	137	2,7
Калач	11,44	2,58	3,04	26,03	1,06	2,74	1,37	6,22	2,98	57,46	6,3	103	2,3
Липецк	7,77	2,25	2,64	23,63	1,14	2,08	1,10	5,46	3,23	49,29	6,5	92	1,7
Ст.Оскол	5,76	2,76	1,88	30,07	0,66	2,06	1,01	6,04	3,37	53,60	6,6	92	1,3
Тамбов	6,22	2,11	2,47	27,44	0,88	2,31	1,02	5,71	2,79	50,96	6,3	85	1,3
Поволжье													
Акташ	8,55	6,78	6,15	15,83	0,57	3,28	1,02	6,78	1,91	50,86	6,4	175	1,1
Тетюши	8,51	4,15	8,82	20,22	1,75	4,01	2,49	5,51	1,11	56,59	6,3	116	1,2
Западная Сибирь													
Барабинск	8,95	2,59	1,65	15,66	1,13	2,16	0,95	5,86	0,68	39,63	6,9	89	1,0
Диксон	3,57	23,91	1,97	6,44	0,32	12,6	1,28	1,47	2,05	53,60	6,1	134	0,4
Восточная Сибирь													
Норильск	15,65	1,71	0,69	1,98	0,47	0,82	1,45	4,60	0,40	27,77	5,6	105	5,5
Чита	10,92	2,11	3,61	1,27	1,02	1,39	1,16	3,65	0,41	25,53	5,7	108	1,1
Дальний Восток													
Кюсюр	4,50	6,33	0,50	21,83	2,88	5,25	3,12	2,43	0,30	47,15	7,0	112	0,5

Третий критерий — выпадение серы равно или больше $2,0 \text{ т/км}^2 \cdot \text{год}$. Общее число таких станций в 2023 г. увеличилось до 14. По-прежнему, на всех станциях гидрокарбонаты являются основным загрязнителем атмосферных осадков, уступая сульфатам только в Норильске.

В осадках Центра ЕЧР и Поволжья концентрация гидрокарбонатов изменялась от 16 до 40 мг/л, составляя в среднем 55 % от величины общей минерализации. При этом суммарная доля сульфатов, гидрокарбонатов, кальция и магния составила порядка 85 %.

Минерализации осадков Норильска в 2023 г. снизилась и составила 27,77 мг/л. В 2023 г. содержание сульфатов, вносящих основной вклад в сумму ионов, уменьшилось по сравнению с 2022 г. на 40 % и составило 15,65 мг/л, что является самым низким показателем в осадках Норильска за последние 5 лет. Необходимо отметить, что в 2021 г. интенсивность выпадения серы в Норильске снизилась на 70 % — до $5,6 \text{ т/км}^2 \cdot \text{год}$, а в 2022 г. снижение продолжилось еще на 13 % и составило $4,9 \text{ т/км}^2 \cdot \text{год}$. В 2023 г. интенсивность выпадения серы составило $5,5 \text{ т/км}^2 \cdot \text{год}$. В 2023 г. концентрация гидрокарбонатов снизилась до 1,98 мг/л.

В 2023 г. минерализация осадков Кюсюра составила 47,15 мг/л, что ниже на 48 % по сравнению с 2022 г. Минерализация осадков в основном определялась высокими концентрациями гидрокарбонатов, которые в химическом составе составляют около 50 %. Средневзвешенная концентрация гидрокарбонатов в 2023 г. составила 21,8 мг/л, что ниже значения 2022 г., но является самым высоким показателем содержания гидрокарбонатов в осадках арктических станций.

Выпадение веществ с атмосферными осадками. Оценка выпадений с осадками осуществлялась на основе средневзвешенных месячных концентраций и количества выпавших осадков (таблица 5.3). Влажные выпадения веществ всегда более высокие на станциях, где выпадает большое количество осадков.

Годовое поступление компонентов с атмосферными осадками (Р) в 2023 г. снизилось на большей территории РФ и изменялось от $5,3 \text{ т/км}^2 \cdot \text{год}$ в СЗФО до $21,5 \text{ т/км}^2 \cdot \text{год}$ в Центре ЕЧР (рисунок 5.6а, 5.7а).

В Поволжье и на Юге ЕЧР уровень суммарных выпадений составил соответственно $14,8 \text{ т/км}^2$, и $13,9 \text{ т/км}^2$, где третью часть от всех поступлений составляют гидрокарбонаты. Затем следует Крым и Предгорье Кавказа вследствие региональных особенностей поступления осадков — $10,61$ и $7,44 \text{ т/км}^2$.

Т а б л и ц а 5.3 — Средние за год выпадения серы (S), азота нитратного (N(O), азота аммиачного (N(H)), суммарного азота (ΣN) и суммы ионов (P) в 2023 г.

Регион	q, мм*	S	N(O)	N(H)	ΣN	P	N(H)/N(O)	S/ ΣN
		т/км ² ·год						
ЕЧР								
Север и Северо-Запад ЕЧР	631	0,28	0,16	0,14	0,29	5,28	0,88	0,91
Центр ЕЧР	692	0,86	0,28	0,40	0,69	21,46	1,41	1,26
Поволжье	476	0,72	0,43	0,23	0,67	14,78	0,53	1,10
Юг ЕЧР	539	1,08	0,23	0,18	0,41	13,87	0,76	2,67
Предгорья Кавказа	1292	0,51	0,24	0,39	0,62	7,44	1,64	0,81
Крым	581	0,65	0,23	0,18	0,41	10,61	0,79	1,61
АЧР								
Урал	495	0,48	0,18	0,22	0,39	7,07	1,23	1,21
Западная Сибирь	514	0,49	0,21	0,23	0,40	9,47	1,09	1,14
Восточная Сибирь	505	0,75	0,13	0,21	0,35	10,35	1,58	2,17
Дальний Восток	298	0,30	0,04	0,20	0,25	7,55	4,66	1,20
Приморье и Южный Сахалин	584	0,56	0,15	0,21	0,35	6,36	1,37	1,56

*Примечание: сумма осадков по региону рассчитана по данным станций, проводящих наблюдения за химическим составом атмосферных осадков

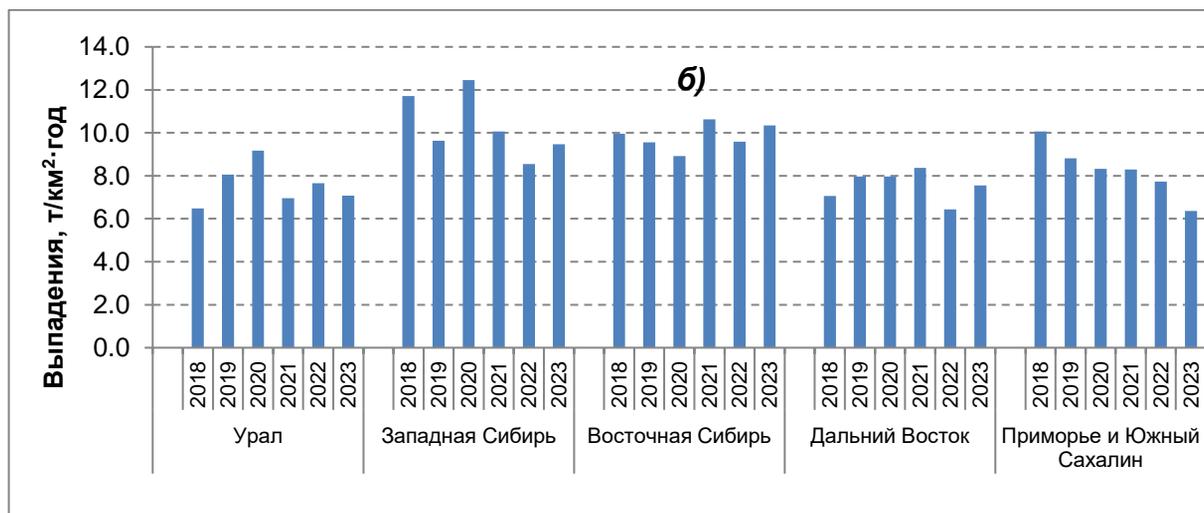
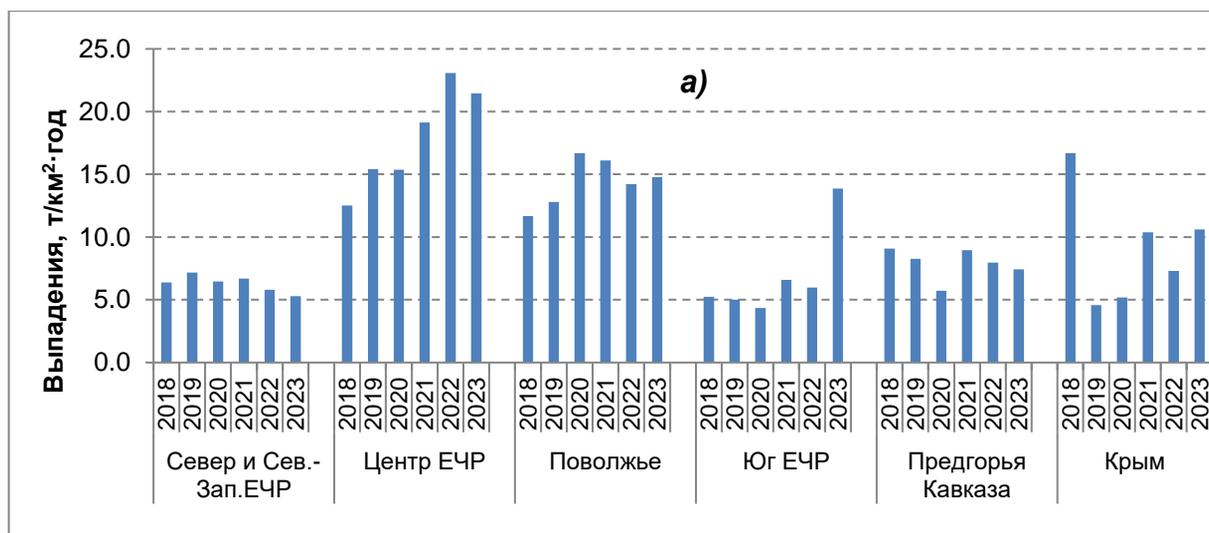


Рисунок 5.6а — Временной ход средних за год влажных выпадений суммы ионов, P на ЕЧР (а), АЧР (б)
т/км²·год

На АЧР максимум выпадений с осадками в 2023 г. был характерен для Западной и Восточной Сибири — составляя в среднем 9,47 и 10,35 т/км² соответственно.

В целом за период 2018–2022 гг. изменения суммарных за год влажных выпадений проявились в виде колебаний относительно некоторого постоянного уровня и, в основном, не превышали 10 т/км²·год. На Севере и Северо-Западе ЕЧР, в Западной Сибири, в Приморье сохраняется тенденция к снижению, а в Центре ЕЧР — суммарные за год влажные выпадения снизились на 7 %. При этом отклонения относительно среднего значения для каждого из регионов связаны в основном со спецификой поступления осадков, реже с изменчивостью их минерализации. В целом в большинстве регионов наблюдаются резкие изменения как суммарных влажных выпадений, так и выпадений отдельных компонентов, что может быть связано также с локальным воздействием.

Наибольший интерес представляют выпадения кислотных компонентов — серы сульфатной (S) и суммарного азота ($\Sigma N = N(O)^- + N(H)$), значения которых за 2023 г. также представлены в таблице 5.3, а временной ход на рисунке 5.7 (а, б).

Влажные выпадения серы преобладали над выпадением суммарного азота как на ЕЧР, так и на АЧР. Превышение выпадения серы над азотом с осадками особенно существенно для Восточной Сибири.

В 2023 г. среднее значение влажных выпадений серы по регионам в основном не превышало 1,0 т/км²·год. Максимальные значения выпадений серы с осадками наблюдаются, как правило, на Юге ЕЧР, Центре ЕЧР, Поволжье и в Восточной Сибири, где интенсивность поступления серы в 2023 г. варьировала от 0,72 до 1,08 т/км² (рисунок 5.7). Самое низкое значение интенсивности выпадения серы, около 0,3 т/км²·год, характерно для Северо-Запада и Дальнего Востока.

Максимальные поступления суммарного азота с атмосферными осадками на ЕЧР в 2023 г. отмечаются в Центре ЕЧР, Поволжье и Предгорьях Кавказа составив в среднем 0,7 т/км², а на АЧР — на Дальнем Востоке (0,4 т/км²).

Минимальные нагрузки соединений азота, как и в предыдущий период, определены на Севере и Северо-Западе ЕЧР — 0,3 т/км²·год; в Восточной Сибири, где поступление не превышало 0,3 т/км². В целом на ЕЧР наблюдаются более высокие потоки выпадений суммарного азота, чем на АЧР. В 2023 г. средняя интенсивность выпадений суммарного азота с атмосферными осадками на ЕЧР составила 0,5 т/км², а на АЧР — 0,3 т/км².

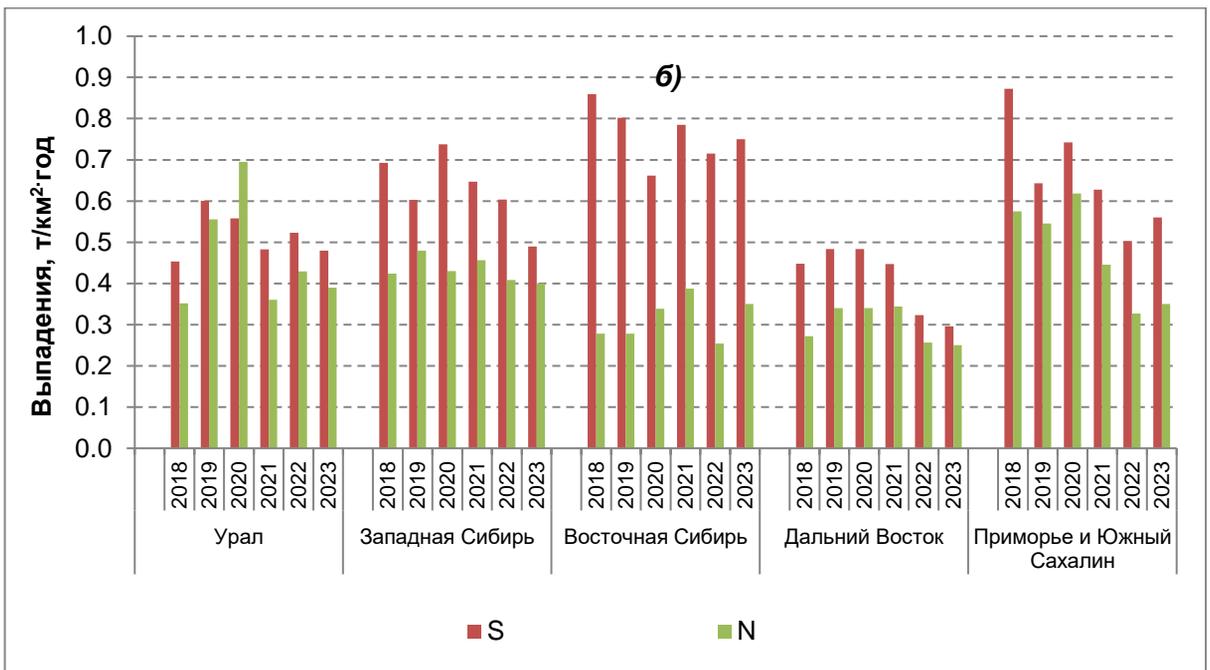
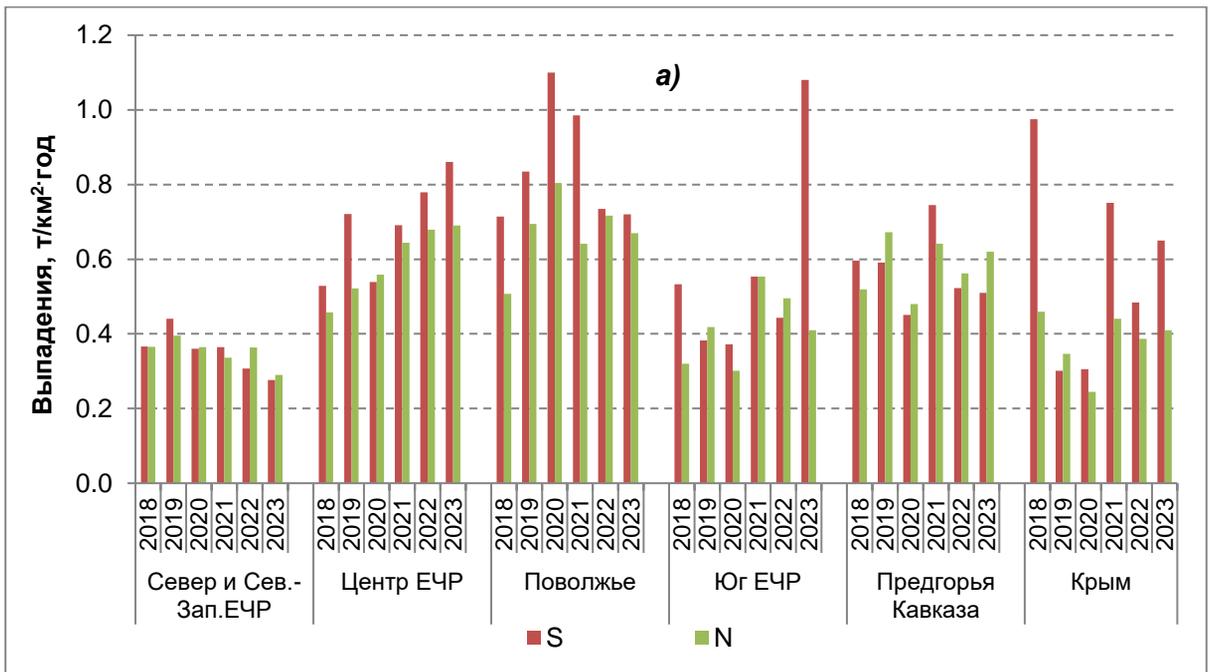


Рисунок 5.7 — Временной ход средних за год влажных выпадений суммы ионов, серы, S и суммарного азота, N (а) на ЕЧР и (б) на АЧР, т/км²·год

Выводы:

1. В 2023 г. средневзвешенная минерализация осадков (М) по регионам в среднем за год по станциям изменялась от 4,4 до 75,89 мг/л на ЕЧР и от 5,74 до 53,61 мг/л — на АЧР. В 2023 г. средневзвешенная величина минерализации осадков оставалась на уровне или была ниже условно принятого регионального фона (15 мг/л) на территории Севера и Северо-Запада, Юга ЕЧР, в Предгорьях Кавказа и Приморье.

2. В целом по РФ содержание гидрокарбонатов по станциям в 2023 г. изменялось и варьировало от 0,15 мг/л на Севере и до 22,3 мг/л в Центре ЕЧР.

На АЧР высокие значения гидрокарбонатов наблюдались в осадках Восточной Сибири и в 2023 г. составили 22,26 мг/л.

По сравнению с предыдущим годом содержание гидрокарбонатов в осадках на большей части ЕЧР увеличилось в пределах 10–56 %. Наибольшее увеличение произошло в Предгорьях Кавказа.

По сравнению со средним значением за 2018–2022 гг. в осадках Сибири концентрация гидрокарбонатов изменилась, как в сторону роста, так и снижения в пределах 20–25 %.

3. Среднее содержание сульфатов в осадках АЧР в 2023 г. составило 3,49 мг/л с диапазоном изменения от 0,92 мг/л до 15,65 мг/л в Восточной Сибири. На ЕЧР среднее содержание сульфатов составило 3,05 мг/л, а диапазон — от 0,54 мг/л в Севере Северо-Запада до 12,55 мг/л в Центр ЕЧР. На большей территории РФ изменение концентрации сульфатов в осадках в 2023 г. не превышало 15 % от среднего значения за 2018–2022 гг.

4. В 2023 г. содержание нитратов в атмосферных осадках в среднем по РФ не превышало 3,0 мг/л на ЕЧР и 2,5 мг/л на АЧР, а концентрация хлоридов в осадках варьировала от 0,5 до 2,5 мг/л. Для большинства регионов характерны незначительные отклонения концентраций нитратов и хлоридов от среднего значения по региону.

5. В 2023 г. осреднённые по регионам значения pH осадков, находились, в основном, в интервале от 5,0 до 6,5 ед. pH, составляя от 60 до 80 % в большинстве округов и до 100 % на Севере и Северо-Западе ЕЧР. Осадки с величиной pH менее 5,6 выпадали в 10 % от общего числа случаев. Минимальное значение pH на ЕЧР — 4,82, на АЧР — 5,03. Максимальное значение на ЕЧР — 6,95, на АЧР — 7,37

6. Годовое поступление компонентов с атмосферными осадками (Р) в 2023 г. на территории РФ изменялось от 5,28 т/км²·год в СЗФО до 21,46 т/км²·год в Центре ЕЧР. На АЧР максимум выпадений с осадками в 2023 г. был характерен для Восточной Сибири — составив в среднем 10,35 т/км².

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха в 2023 году осуществлялись в 247 городах на 703 пунктах государственной системы наблюдений с учетом пунктов локальных систем наблюдений, в том числе в 222 городах на 641 пунктах государственной наблюдательной сети Росгидромета.

Выполнено 3,4 млн наблюдений в дискретном режиме отбора проб воздуха с определением концентраций загрязняющих веществ в пробах в лабораториях и 17,1 млн — в непрерывном режиме измерений с помощью автоматических анализаторов, в том числе на сети Росгидромета — 3,1 млн и 15,4 млн соответственно. В связи с модернизацией сети в рамках реализации мероприятий федерального проекта «Чистый воздух» существенно увеличился объем непрерывных измерений при сохранении объема дискретных измерений.

2. С введением в действие СанПиН 1.2.3685-21, в котором для ряда загрязняющих веществ установлены предельно допустимые концентрации, обеспечивающие допустимые (приемлемые) уровни риска при хроническом (не менее 1 года) воздействии — среднегодовая (ПДК_{с.г.}), оценка качества воздуха в 2021 году существенно отличается от оценок за предыдущие годы, так как связана с резким изменением значений санитарно-гигиенических нормативов качества воздуха в СанПиН 1.2.3685-21 по отношению к ранее действовавшим нормативам в ГН 2.1.6.3492-17 для целого ряда загрязняющих веществ.

Результаты наблюдений свидетельствуют о том, что качество атмосферного воздуха городов остается неудовлетворительным.

В 120 городах России (51 % городов) уровень загрязнения воздуха характеризуется как высокий и очень высокий (ИЗА>7), в них проживает 47 % городского населения.

Приоритетный список городов с наибольшим уровнем загрязнения включает 33 города с населением 10,1 млн. жителей. В большинстве городов Приоритетного списка с наибольшим уровнем загрязнения атмосферного воздуха, основными источниками выбросов являются предприятия топливно-энергетического комплекса. В 13 городах из них имеются предприятия черной и цветной металлургии, алюминиевой промышленности, в 9 — химической, в 11 — лесной и деревообрабатывающей. Наряду с промышленными предприятиями в городах на территории Азиатской части России существенный вклад в уровень загрязнения вносит использование угля при отоплении, в том числе, в частном секторе.

По-прежнему во многих городах содержание загрязняющих веществ в атмосферном воздухе превышает установленные нормативы:

- средняя концентрация какого-либо загрязняющего вещества превысила 1 ПДК в 200 городах (81 % городов, где проводятся регулярные наблюдения) с населением 73,2 млн жителей;

- средние за год концентрации бенз(а)пирена превышают 1 ПДК в 43 городах (23 % городов, где проводятся наблюдения). В 40 городах (21 %) максимальные из среднемесячных (среднесуточных) концентрации превышают 5 ПДК. Бенз(а)пирен, поступает в атмосферу при сгорании топлива;

- средние из максимальных концентрации диоксида азота, аммиака, оксида углерода, фторида водорода, фенола, формальдегида, взвешенных веществ, приземного озона составили 1,1–1,9 ПДК, сероуглерода, хлорида водорода, этилбензола и сероводорода и были выше ПДК более чем в 2 раза, бенз(а)пирена — в 5 раз;

- максимальные концентрации загрязняющих веществ выше 10 ПДК были зафиксированы в 30 городах с населением 10,1 млн человек. Максимальные концентрации превышают 10 ПДК диоксида азота в Улан-Удэ (14,7 ПДК), свинца в Магнитогорске (23,2 ПДК), диоксида серы в Норильске (24,3 ПДК), взвешенных веществ в Южно-Сахалинске (26,7 ПДК), оксида углерода в Улан-Удэ (26,9 ПДК), сероводорода в Самаре (район Волгарь) (53,9 ПДК) и бенз(а)пирена в Чите (73,7 ПДК). Всего за год было отмечено 188 случаев превышения 10 ПДК различных загрязняющих веществ;

- сверхнормативному загрязнению воздуха формальдегидом подвержено 64,6 млн чел. в 146 городах.

3. Тенденция изменения загрязнения воздуха за период 2019–2023 гг. показывает в основном уменьшение средних значений концентраций основных загрязняющих веществ. Отмечается повышение уровня загрязнения формальдегидом.

4. Сравнение качества воздуха в городах Урала, Сибири и Дальнего Востока (Азиатская часть РФ), где условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере менее благоприятны, чем на Европейской части РФ показывает, что в Азиатской части России:

- средние концентрации взвешенных веществ, формальдегида, оксида азота и диоксида серы выше на 25–50 %;

- существенно различаются и средние из максимальных концентраций рассмотренных загрязняющих веществ, наибольшие различия отмечаются в концентрациях оксида азота, которые выше в 3 раза;

- средние и средние из максимальных концентрации бенз(а)пирена выше в 9 раз.

5. Загрязнение воздуха выбросами предприятий различных отраслей промышленности за 5 лет показывает, в городах с предприятиями алюминиевой промышленности уровень загрязнения воздуха повысился на 8%, в городах с предприятиями цветной металлургией — почти на 10 %, в городах с предприятиями химической, энергетики, нефтехимической нефтеперерабатывающей промышленности уровень загрязнения воздуха снизился на 6–40 %, в городах с предприятиями черной металлургией — изменился незначительно.

6. По результатам анализа показателей качества воздуха в городах АЗРФ в 2023 году 5 городов характеризуются низким, Салехард и Новодвинск — повышенным, 8 городов, в том числе Норильск — высоким уровнем загрязнения. Уровень загрязнения воздуха в 6 городах не определен из-за недостаточного объема данных наблюдений или количества измеряемых веществ.

7. Анализ химического состава атмосферных осадков показал, что в 2023 г. средневзвешенная минерализация осадков (М) по регионам в среднем за год по станциям изменялась от 4,4 до 75,89 мг/л на ЕЧР и от 5,74 до 53,61 мг/л — на АЧР. В 2023 г. средневзвешенная величина минерализации осадков оставалась на уровне или была ниже условно принятого регионального фона (15 мг/л) на территории Севера и Северо-Запада, Юга ЕЧР, в Предгорьях Кавказа и Приморье.

В целом по РФ содержание гидрокарбонатов по станциям в 2023 г. изменялось и варьировало от 0,15 мг/л на Севере и до 22,3 мг/л в Центре ЕЧР. На АЧР высокие значения гидрокарбонатов наблюдались в осадках Восточной Сибири и в 2023 г. составили 22,26 мг/л.

Годовое поступление компонентов с атмосферными осадками в 2023 г. на территории РФ изменялось от 5,28 т/км²·год в СЗФО до 21,46 т/км²·год в Центре ЕЧР. На АЧР максимум выпадений с осадками в 2023 г. был характерен для Восточной Сибири — составив в среднем 10,35 т/км².

8. Представленные в Ежегоднике карты размещены на сайте ФГБУ «ГГО» www.voeikovmgo.ru в разделе «Лаборатория анализа и оценки загрязнения атмосферы».

ЛИТЕРАТУРА

1. Р у к о в о д с т в о по контролю загрязнения атмосферы. РД 52.04.186-89. Москва: Гидрометеоздат, 1991.– 696 с.
2. РД 52.04.667-2005. «Документы о состоянии загрязнения атмосферы в городах для информирования государственных органов, общественности и населения. Общие требования к разработке, построению, изложению и содержанию». М., 2006. – 52 с.
3. Аналитический сайт «Арктика сегодня» ФГУ ВНКЦ «Север» МЭР России (<https://arcticregion.ru/>).
4. Б е з у г л а я Э. Ю., С м и р н о в а И. В. Проблемы загрязнения воздуха. Крупнейшие города России. «Инженерные системы» АВОК-Северо-Запад. № 2(6)–3(7), 2002.
5. Б е з у г л а я Э. Ю., С м и р н о в а И. В. Воздух городов и его изменения. –СПб.: Астерион, 2008.– 254 с.
6. Б е з у г л а я Э.Ю., Воробьева И.А., И в л е в а Т.П. Химическая активность атмосферы на территории России. Тр. ГГО, вып.559, Санкт-Петербург, 2009. – 121–133 с.
7. Б е з у г л а я Э.Ю., Завадская Е.К., И в л е в а Т.П. Роль климатических условий в формировании изменений загрязнения атмосферы. Тр. ГГО, вып. 568, Санкт-Петербург, 2013. – 267–279 с.
8. Вредные вещества в промышленности. Издательство «Химия», М.–Ленинград, 1965.
9. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух городов и регионов Российской Федерации за 2019–2023 гг. Данные Федеральной службы по надзору в сфере природопользования, обновление от 21.03.2024 (<https://rpn.gov.ru/>);
Информация об оценке выбросов вредных веществ по отдельным видам передвижных источников загрязнения в разрезе субъектов Российской Федерации. Данные Федеральной службы по надзору в сфере природопользования, обновление от 19.04.2023 (<https://rpn.gov.ru/>).
10. Е ж е г о д н и к состояния загрязнения атмосферного воздуха на территории деятельности ФГБУ «Башкирское УГМС» за 2023 год. – Уфа, 2024. – 75 с.
11. Е ж е г о д н и к состояния загрязнения атмосферы на территории Нижегородской и Кировской областей, Республики Мордовия, Удмуртской Республики и Чувашской Республики за 2023 год. – Нижний Новгород, 2024. Часть. 1 – 128 с. Часть. 2 –35 с.
12. Е ж е г о д н и к состояния загрязнения атмосферного воздуха населенных пунктов на территории деятельности ФГБУ «Дальневосточное УГМС» за 2023 год. – Хабаровск, 2024. – 96 с.
13. Ежегодник «Состояние загрязнения атмосферы в городах на территории деятельности ФГБУ «Забайкальское УГМС» в 2023 году». – Чита, 2024. – 103 с.
14. Е ж е г о д н и к состояния загрязнения атмосферного воздуха в городах и промышленных центрах, расположенных на территории деятельности Западно-Сибирского управления Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды за 2023 год. – Новосибирск, 2024. – 204 с.
15. Е ж е г о д н и к «Состояние загрязнения атмосферного воздуха городов на территории деятельности ФГБУ «Иркутское УГМС» в 2023 году. – Иркутск, 2024. – 176 с.
16. Е ж е г о д н и к состояния загрязнения атмосферного воздуха на территории деятельности ФГБУ «Камчатское УГМС» за 2023 год. – Петропавловск-Камчатский, 2024. – 40 с.

17. Е ж е г о д н и к состояния загрязнения атмосферного воздуха на территории деятельности ФГБУ «Колымское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» за 2023 год – Магадан, 2024. – 29 с.
18. Е ж е г о д н и к «Состояние загрязнения атмосферного воздуха городов на территории Красноярского края, Республик Хакасия и Тыва в 2023 г.» – Красноярск, 2024. – 149 с.
19. Е ж е г о д н и к состояния загрязнения атмосферного воздуха городов на территории деятельности ФГБУ «Крымское УГМС» за 2023 год. – Симферополь, 2024. – 52 с.
20. Е ж е г о д н и к состояния загрязнения атмосферного воздуха и выбросов вредных веществ в атмосферу на территории деятельности ФГБУ «Мурманское УГМС» в 2023 году. – Мурманск, 2024. – 69 с.
21. Е ж е г о д н и к состояния загрязнения атмосферного воздуха городов на территории деятельности ФГБУ «Обь-Иртышское УГМС» за 2023 г. – Омск, 2024. – 87 с.
22. Е ж е г о д н и к состояния загрязнения атмосферного воздуха в городах на территории деятельности ФГБУ «Приволжское УГМС» в 2023 году. – Самара, 2024. – Т.1 – 185 с. Т.2 Табличный материал – 104 с.
23. Е ж е г о д н и к «Состояние загрязнения атмосферного воздуха городов на территории Приморского края за 2023 год». – Владивосток, 2024. – 67 с.
24. Е ж е г о д н и к состояния загрязнения атмосферного воздуха городов на территории деятельности ФГБУ «Сахалинское УГМС» за 2023 год. – Южно-Сахалинск, 2024. – 71 с.
25. Е ж е г о д н и к «Состояние загрязнения атмосферы в городах на территории деятельности ФГБУ «Северное УГМС» за 2023 год. – Архангельск, 2024. – 122 с.
26. Е ж е г о д н и к состояния загрязнения атмосферного воздуха городов на территории деятельности ФГБУ «Северо-Западное УГМС» за 2023 год. – Санкт-Петербург, 2024. – 166 с.
27. Е ж е г о д н и к состояния загрязнения атмосферного воздуха на территории деятельности ФГБУ «Северо-Кавказское УГМС» за 2023 год. – Ростов-на-Дону, 2024. – 203 с.
28. Е ж е г о д н и к состояния загрязнения атмосферного воздуха на территории Республики Татарстан в 2023 году. – Казань, 2024. – 86 с.
29. Е ж е г о д н и к состояния загрязнения атмосферного воздуха на территории деятельности ФГБУ «Уральское УГМС» за 2023 год. – Екатеринбург, 2024. – 162 с.
30. Е ж е г о д н и к состояния загрязнения атмосферного воздуха на территории деятельности Центрального УГМС за 2023 год. – Москва, 2024. – 212 с.
31. Е ж е г о д н и к состояния загрязнения атмосферы на территории деятельности ФГБУ «Центрально-Черноземное УГМС» за 2023 год – Курск, 2024. – 123 с.
32. Е ж е г о д н и к Годовое обобщение данных наблюдений за загрязнением атмосферные на территории деятельности ФГБУ «Чукотское УГМС» за 2023 год – Певек, 2024. – 17 с.
33. Е ж е г о д н и к состояния загрязнения атмосферы в городах на территории деятельности ФГБУ «Якутское УГМС» за 2023 год. – Якутск, 2024. – 71 с.
34. Е ж е г о д н и к состояния загрязнения атмосферы в городах на территории деятельности ФГБУ «СЦГМС Черного и Азовского морей» за 2023 год – Сочи, 2024. – 24 с.
35. Е ж е г о д н и к состояния загрязнения атмосферы в городах на территории деятельности ФГБУ «УГМС по Донецкой Народной Республике» за 2023 год – Донецк, 2024. – 38 с.

36. Ежегодник состояния загрязнения атмосферы в городах на территории деятельности ФГБУ «УГМС по Луганской Народной Республике» за 2023 год – Луганск, 2024. – 30 с.
37. Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2023 год. Росгидромет(http://climatechange.igce.ru/index.php?option=com_docman&Itemid=73&gid=27&lang=ru).
38. Климатические характеристики условий распространения примесей в атмосфере. Справочное пособие /Ред. Э.Ю. Безуглая и М.Е. Берлянд. – Ленинград, Гидрометеиздат, 1983.
39. Мониторинг качества атмосферного воздуха для оценки воздействия на здоровье человека. – Копенгаген. Региональные публ. ВОЗ, Европ. серия, № 85. 2001. – 293 с.
40. Санитарные правила и нормы СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания». Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе городских и сельских поселений.
Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе городских и сельских поселений». Гигиенические нормативы. ГН 2.1.6.3492-17. М., 2018.
41. Состояние загрязнения атмосферы в городах на территории России за 2022 г. Ежегодник. – Санкт-Петербург, ООО «Амирит», 2023. – 254 с.
42. Справка о сводных результатах анализов проб атмосферного воздуха городов РФ на содержание бенз(а)пирена за 2023 г. –ФГБУ «НПО «Тайфун», Обнинск, 2024. – 11 с.
43. Справка о сводных результатах анализов проб атмосферного воздуха городов РФ на содержание тяжелых металлов за 2023 г. – ФГБУ «НПО «Тайфун», Обнинск, 2024. – 20 с.
44. Справка по результатам анализа загрязнения атмосферного воздуха тяжелыми металлами за 2023 г. ФГБУ «Уральское УГМС». Екатеринбург, 2024. – 23 с.
45. Метеорология и гидрология. Ежемесячный Научно-Технический журнал. 2023, №5, №6, №9, №10, №11, 2024, №3, – 144 с.
46. Benning L., Wahner A. Measurements of atmospheric formaldehyde (HCHO) and acetaldehyde (CH₃CHO) during POPCORN 1994 using 2,4-DNPH coated silica cartridges. *Jurnal of Atmospheric Chemistry* 31: 105–117, 1998.
47. WHO Air Quality Guidelines for Europe. WHO Regional Publication, European Series N 23 WHO, Regional Office for Europe, Copenhagen. 1987.
48. WHO global air quality guidelines. Particulate matter (PM_{2.5} and PM₁₀), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide.: WHO European Centre for Environment and Health, Platz der Vereinten Nationen 1, D-53113 Bonn, Germany, 2021.

ЕЖЕГОДНИК
СОСТОЯНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ
В ГОРОДАХ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ ЗА 2023 г.

Оригинал-макет подготовлен к печати в ФГБУ «ГГО»

Индекс МОЛ-53

ISBN 978-5-00207-634-5



Подписано в печать 02.10.2024 г.
Формат 60×84 1/16. Гарнитура Times New Roman. Бумага офсетная.
Усл. печ. л. 15,46. Тираж 250 экз. Заказ № 5455-24.

Отпечатано в соответствии с предоставленными материалами
в ООО «Амирит», 410004, г. Саратов, ул. Чернышевского, 88.
Тел.: 8-800-700-86-33 | (845-2) 24-86-33
E-mail: zakaz@amirit.ru
Сайт: amirit.ru